

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-157822

(43)Date of publication of application : 31.05.2002

(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 20/12

(21)Application number : 2000-304236

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.09.2000

(72)Inventor : GOTOU YOSHITOSHI
UEDA HIROSHI
SASAKI YOSHIYUKI
FUKUSHIMA YOSHIHISA

(30)Priority

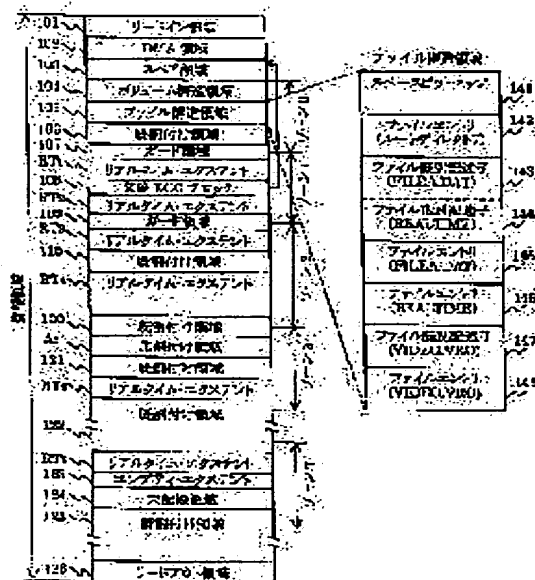
Priority number : 11280857 Priority date : 30.09.1999 Priority country : JP
2000272263 07.09.2000 JP

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM, ITS RECORDING METHOD AND REPRODUCING METHOD, ITS SYSTEM CONTROL PART, INFORMATION RECORDING DEVICE AND INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording medium, its method and its device for recording real time data in a rewritable optical disk while continuous reproduction is guaranteed.

SOLUTION: A reproduction standard model is introduced so that a reproduction device can continuously reproduce real time data and a real time extent is arranged on the information recording medium by using a real time reproduction condition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3171584

[Date of registration] 23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第 3 1 7 1 5 8 4 号

(P 3 1 7 1 5 8 4)

(45) 発行日 平成13年5月28日 (2001. 5. 28)

(24) 登録日 平成13年3月23日 (2001. 3. 23)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

20/10

20/10

A

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H

請求項の数 2 6

(全 3 2 頁)

(21) 出願番号 特願2000-304236 (P2000-304236)
(62) 分割の表示 特願2000-301342 (P2000-301342) の
分割
(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

審査請求日 平成12年10月3日 (2000. 10. 3)
(31) 優先権主張番号 特願平11-280857
(32) 優先日 平成11年9月30日 (1999. 9. 30)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願2000-272263 (P2000-272263)
(32) 優先日 平成12年9月7日 (2000. 9. 7)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 後藤 芳稔
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 植田 宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 佐々木 美幸
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100078282
弁理士 山本 秀策

審査官 伊藤 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体及びその記録方法と再生方法及びそのシステム制御部とその情報記録装置と情報再生装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体であつて、
前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、
前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、
前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータ

2

と前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とがセクタ単位で少なくとも記録されたボリューム空間を備え、
前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論理的に連続したセクタに割付けられるN個 (Nは2以上の整数) のリアルタイム・エクステントに記録されてお
り、
i + 1 番目 (i は 1 ≤ i < N を満たす整数) の前記リアルタイム・エクステントは、リアルタイム再生条件
$$B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0,$$

を満たす位置に配置されており、
ここで、
T(i) : 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステントの終端から i + 1 番目の前記リアルタ

イム・エクステントの先頭へアクセスする時間、
 $B(i) : B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i + 1$ 番目のリアルタイム・エクステントの先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量

$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステントから前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、

V_{in} : 前記ピックアップが前記リアルタイム・エクステントから前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記リアルタイム・エクステントのデータサイズ、

とする、情報記録媒体。

【請求項 2】 $D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、

$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k)$ 、

と補正され、

ここで、

T_k : 前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、

k : $((D(i) + B(i-1)) - M) / (V_{out} \times T_k) + 1$ の整数部とする、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 3】 前記リアルタイム・エクステントは、物理的に連続したセクタに割付けられている、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステントが配置された位置を示す位置情報を含む、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録された前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第 1 の識別情報を含む、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 6】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録された前記リアルタイム・エクステントが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第 2 の識別情報を含む、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 7】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステントが配置された条件を表す情報を拡張属性として含む、請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 8】 再生標準モデルがリアルタイム・データ

を再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する記録方法であって、

前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、

前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、

前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域を N 個 (N は 2 以上の整数) の事前割付領域として探索するステップと、

前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録するステップと、

前記リアルタイム・データが記録された論理的に連続したセクタをリアルタイム・エクステントとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するステップとを包含し、

ここで、

$i + 1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記事前割付領域は、リアルタイム再生条件

$B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、

を満たす位置に配置され、

$T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の終端から $i + 1$ 番目の前記事前割付領域の先頭へアクセスする時間、

$B(i) : B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i + 1$ 番目の事前割付領域の先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i)$

$= (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、

V_{in} : 前記ピックアップが前記事前割付領域から前記

データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記事前割付領域のデータサイズ、とする記録方法。

【請求項 9】 $D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、

$$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k),$$

と補正され、

ここで、

T_k : 前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、

k : $((D(i) + B(i-1)) - M) / (V_{out} \times T_k) + 1$ の整数部とする、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 10】 前記事前割付領域は、物理的に連続したセクタに割付けられる、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 11】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置される位置を示す位置情報を含む、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 12】 前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録される前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第 1 の識別情報を含む、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 13】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録される前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第 2 の識別情報を含む、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 14】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含む、請求項 8 記載の記録方法。

【請求項 15】 再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、

前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、

前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、

前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域を

N 個 (N は 2 以上の整数) の事前割付領域として探索

し、前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録し、前記リアルタイム・データが記録された論理的に連続したセクタをリアルタイム・エクステンツとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するファイルシステム処理手段を備え、

ここで、

$i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記事前

10 割付領域は、リアルタイム再生条件

$$B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0,$$

を満たす位置に配置され、

$T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の終端から $i+1$ 番目の前記事前割付領域の先頭へアクセスする時間、

$B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i+1$ 番目の事前割付領域の先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、

40 V_{in} : 前記ピックアップが前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記事前割付領域のデータサイズ、とする情報記録装置。

【請求項 16】 $D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、

$$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k),$$

と補正され、

40 ここで、

T_k : 前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、

k : $((D(i) + B(i-1)) - M) / (V_{out} \times T_k) + 1$ の整数部とする、請求項 15 記載の情報記録装置。

【請求項 17】 前記事前割付領域は、物理的に連続したセクタに割付けられる、請求項 15 記載の情報記録装置。

【請求項 18】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置される位置を示す位置情報を含む、請求項 15 記載の情報記録装置。

【請求項 1 9】 前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録される前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第 1 の識別情報を含む、請求項 1 5 記載の情報記録装置。

【請求項 2 0】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録される前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第 2 の識別情報を含む、請求項 1 5 記載の情報記録装置。

【請求項 2 1】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含む、請求項 1 5 記載の情報記録装置。

【請求項 2 2】 再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する情報記録装置のシステム制御部であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、

前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、

前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域を N 個 (N は 2 以上の整数) の事前割付領域として探索し、前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録し、前記リアルタイム・データを記録した論理的に連続したセクタをリアルタイムエクステンツとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するファイルシステム処理手段を備え、

ここで、

$i + 1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記事前割付領域は、リアルタイム再生条件

$$B(i) = B(i-1) + D(i) - Vout \times T(i) \geq 0,$$

を満たす位置に配置され、

$T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の終端から $i + 1$ 番目の前記事前割付領域の先頭へアクセスする時間、

$B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i + 1$ 番目の事前割付領域の先頭をアクセスするときに前

記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (Vin - Vout) \times S(i) / Vin$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

$Vout$: 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、

Vin : 前記ピックアップが前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記事前割付領域のデータサイズ、とするシステム制御部。

【請求項 2 3】 再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体から前記リアルタイム・データを再生する再生方法であって、

前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、

前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、

前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、

前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論理的に連続したセクタに割付けられる N 個 (N は 2 以上の整数) のリアルタイム・エクステンツに記録され、

$i + 1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記リアルタイム・エクステンツは、リアルタイム再生条件

$$B(i) = B(i-1) + D(i) - Vout \times T(i) \geq 0,$$

を満たす位置に配置され、

ここで、

$T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステンツの終端から $i + 1$ 番目の前記リアルタイム・エクステンツの先頭へアクセスする時間、

$B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i + 1$ 番目のリアルタイム・エクステンツの先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量

$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$:
前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エク
ステントから前記リアルタイム・データを読み出すこと
によって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加
量

但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$
は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメ
モリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレ
ート、

V_{in} : 前記ピックアップが前記リアルタイム・エク
ステントから前記リアルタイム・データを読み出し前記バ
ッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記リアルタイム・エクステントの
データサイズ、

とし、

前記リアルタイム・エクステントの位置情報と、前記リ
アルタイム・エクステントが前記リアルタイム再生条件
に従って配置されていることを示す識別情報とを取得す
るステップと、

前記 V_{in} 以上のデータレートで前記リアルタイム・エ
クステントから前記リアルタイム・データを読み出すス
テップと、

読み出された前記リアルタイム・データを前記バッファ
メモリに一時格納するステップと、

前記バッファメモリに格納された前記リアルタイム・デ
ータを読み出してデコードで復号するステップと、

前記アクセス時間 $T(i)$ 以内で次のリアルタイム・エ
クステントへアクセスするステップとを包含する再生方
法。

【請求項 2 4】 前記ファイル管理情報は、前記リアル
タイム・エクステントが配置された条件を表す情報を拡
張属性として含み、

前記ボリューム空間から前記拡張属性を読み出し、再生す
る前にあらかじめ再生モードをドライブへ通知するステ
ップをさらに包含する請求項 2 3 記載の再生方法。

【請求項 2 5】 再生標準モデルがリアルタイム・デー
タを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続
して再生されるように前記リアルタイム・データを含む
リアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体から
データを再生する情報再生装置であって、
前記リアルタイム・データは映像データと音声データの
少なくとも一方のデータを含み、
前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアル
タイム・データを読み出すピックアップと前記ピック
アップにより読み出された前記リアルタイム・データを
一時的に保持する第 1 バッファメモリと、前記第 1 バッ
ファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して
処理する復号モジュールとを含み、

前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータ
と前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とを
セクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間
を備え、

前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論
理的に連続したセクタに割付けられる N 個 (N は 2 以上
の整数) のリアルタイム・エクステントに記録され、
 $i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記リアル
タイム・エクステントは、リアルタイム再生条件

$B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、

を満たす位置に配置され、
ここで、

$T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイ
ム・エクステントの終端から $i+1$ 番目の前記リアルタイ
ム・エクステントの先頭へアクセスする時間、

$B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが i
+ 1 番目のリアルタイム・エクステントの先頭をアクセ
スするときに前記第 1 バッファメモリ内に蓄積されてい
るデータ量

$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$:
前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エク
ステントから前記リアルタイム・データを読み出すこと
によって前記第 1 バッファメモリ内に蓄積されるデータの
増加量

但し、前記第 1 バッファメモリのサイズを M とし
て、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、
 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、

V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記第 1 バッ
ファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデ
ータレート、

V_{in} : 前記ピックアップが前記リアルタイム・エク
ステントから前記リアルタイム・データを読み出し前記第
1 バッファメモリへ転送する時のデータレート、

$S(i)$: i 番目の前記リアルタイム・エクステントの
データサイズ、

とし、

前記情報再生装置は、前記リアルタイム・エクステント
の位置情報と、前記リアルタイム・エクステントが前記
リアルタイム再生条件に従って配置されていることを示
す識別情報とを取得するファイル構造処理手段と、

前記リアルタイム・エクステントから所定のデータレ
ートで前記リアルタイムデータを読み出すデータ再生部
と、

読み出された前記リアルタイム・データを一時格納する
第 2 バッファメモリと、

前記第 2 バッファメモリに格納された前記リアルタイム
・データを読み出して復号するためのデコードとを備
え、

前記データ再生部のアクセス性能及びデータ読み出しレ
ート及び前記第 2 バッファメモリのサイズにより実現さ

れるデータ再生性能が、前記リアルタイム再生条件に従って配置された前記リアルタイム・エクステントから連続して前記リアルタイム・データを再生出来る性能を満たしていることを特徴とする情報再生装置。

【請求項 2 6】 前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステントが配置された条件を表す情報を拡張属性として含み、

前記ボリューム空間から前記拡張属性を読み出し、再生する前にあらかじめ再生モードをドライブへ通知する再生モード通知手段をさらに備えた、請求項 2 5 記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プログラム等の一般のデータと、ビデオデータやオーディオデータを含むリアルタイムデータをセクタ単位に記録する情報記録媒体及びその記録方法と再生方法及びそのシステム制御部及びその情報記録装置と情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セクタ構造を有する情報記録媒体として光ディスクがある。近年、高密度化、大容量化、マルチメディア化が進んでおり、パソコンから民生機器まで利用可能な媒体として期待されている。

【0003】以下図面を参照しながら、従来の書換型光ディスクの例としてDVD-RAMディスクについて説明する。図16は従来のZCLV (Zoned Constant Linear Velocity) フォーマットの書換型光ディスクの物理的なレイアウトを示すものである。

【0004】図16 (a) において、書換型光ディスクは、内周からリードイン領域、ディスク上の欠陥セクタを管理するDMA (Defect Management Area) 領域、データ領域、リードアウト領域からなる。各領域にはデジタルデータが記録され、デジタルデータはセクタと称する単位で管理される。データ領域は欠陥セクタを代替処理するためのスペア領域、ゾーン0からゾーン34までの領域からなる。各ゾーン内では2048バイトの物理セクタ単位でデータが記録される。

【0005】図16 (b) に示すように、書換型光ディスクの情報領域は、内周より、物理セクタ毎に、物理セクタ番号 (PSN: Physical Sector Number) が付与される。これに対し、ユーザデータが記録可能な空間は、論理セクタ毎に、論理セクタ番号 (LSN: Logical Sector Number) が付与されたボリューム空間として定義される。すなわちボリューム空間は、情報領域から、リードイン領域、DMA領域、スペア領域中の未使用領域、DMA中のPDL (Primary Defective L

ist) に登録された欠陥セクタ、各ゾーン間のガード領域とリードアウト領域を除く空間である。また、データの信頼性を向上するために、16個の論理セクタを1つのECCブロックとして、エラー訂正がなされる。

【0006】さらに、ディスクの初期化時にサーティファイ処理を行なう事により検出された欠陥セクタはPDLに登録され、これらの欠陥セクタには論理セクタ番号は割当てられない。このため、セクタの論理アドレスが連続していても、上記のような物理的には不連続の領域を含むことがある。また、データの記録中に検出された欠陥セクタは、リニアリプレースメント方式により、欠陥セクタを含むECCブロックがスペア領域に代替されDMA中のSDL (Secondary Defect List) に登録される。このように、書換型光ディスクはデータの信頼性を向上するため仕組みをもっている。

【0007】欠陥管理機構をもつDVD-RAMディスクの場合は、欠陥管理がドライブにより行われるが、CD-RWのような欠陥管理機構をもたないディスクは、上記のSDLを用いた欠陥管理と同様の欠陥管理がUDF規格で規定されたスペアリングテーブルを用いてファイルシステムにより行われる。CD-RWディスクの場合には、欠陥セクタを含むECCブロックがボリューム空間に設定されたスペア領域に代替され、この代替情報はUDF (Universal Disk Format) 規格で規定されたスペアリングテーブルを用いて管理される。

【0008】次に、従来の追記型光ディスクの一例として、DVD-R物理規格 (Version 1.0) で規定された3.95Gbytes (ギガバイト) のDVD-Rについて説明する。なお、ボリューム・ファイル構造は、特に詳細な記載がない限り、ISO/IEC 13346規格あるいはUDF規格に規定されたデータ構造をもつものとする。

【0009】図17は光ディスクに記録されるディレクトリ構造の一例を示すものであり、ルートディレクトリ201の下にビデオアプリケーション専用のREALTIMEディレクトリ202が記録され、MPEGフォーマットで圧縮されたオーディオ・ビデオデータ (以下AVデータと称す) はVIDEO_VROファイル203として記録される。また、デジタルカメラなどで記録された複数の静止画ファイルは、FILEA.DATとして記録される。

【0010】図18 (a) ~ (c) は、AVデータがVIDEO_VROファイルに追加記録される場合のエクステントの配置を示す図である。ここでいうエクステントとはデータが記録されたセクタが連続した領域である。

【0011】初めに、AVデータが記録される時は、32KBのリンキングロス領域561を記録後、AVデー

タは、エクステント 5 6 2 に記録され、ECC ブロックの境界までのセクタには 0 0 h データが記録されたパディング領域 5 6 3 を記録する。ここで、DVD ディスク場合、ECC (Error Correction Code: エラー訂正符号) を用いた誤り訂正は、1 6 セクタ単位で行われるために、データの記録は 1 6 セクタ単位で行われる。次にこの DVD-R ディスクに関連するファイル構造が記録され、再生専用システムで読み出しが可能になるようにボーダアウトを記録した場合、パディング領域 5 6 3 以降に記録領域が形成される。ボーダアウトは図示していないが、1 0 MB から 1 0 0 MB 程度のサイズをもつ。

【0 0 1 2】シーケンシャルにデータが記録される DVD-R ディスクでは、AV データはディスクの外周部に残っている未記録領域内周から順に追記されるため、2 回目の追記では、図 1 8 (b) に示すように、リンクングロス領域 5 6 4 を記録後、AV データは、エクステント 5 6 5 に記録されるとともに、ECC ブロックの境界までのセクタはパディング領域 5 6 6 として記録される。

【0 0 1 3】同様に、図 1 8 (c) に示すように、3 回目の AV データの追記では、リンクングロス領域 5 6 7、エクステント 5 6 8、パディング領域 5 6 9 が記録される。このように、AV データは、複数のエクステントに分かれて追記される。

【0 0 1 4】次に、DVD-R ディスクのリンクングスキームについて図 1 9 (a) ~ (d) を用いて説明する。記録する AV データのデータレートとディスクへのデータの記録レートの差によって、バッファのアンダーランが発生する。このバッファのアンダーランが発生すると、ドライブは一時、記録を中断し、バッファ内に所定のデータが蓄積された後に記録を再開する。このとき、リンクングスキームにより、リンクングロス領域が形成される。

【0 0 1 5】図 1 9 (a) は、AV データの記録中に 2 回バッファのアンダーランが発生したときのエクステントの配置を示す図である。エクステント 2 2 2、2 2 3、2 2 4 は AV データが記録された領域であり、リンクングロス領域 2 2 0 は AV データの記録に先立って記録された領域であり、リンクングロス領域 2 2 6、2 2 7 は、バッファのアンダーランによって記録された領域である。

【0 0 1 6】図 1 9 (b) および (c) はセクタ単位での領域の構成を示す図であり、リンクングロス領域 2 2 0 が記録される時は、第 1 セクタ内の途中から始まり、第 1 6 セクタの終端まで 0 0 h データが記録される。エクステント 2 2 2 を引き続き記録する時は、第 1 セクタの先頭からこのエクステントに隣接する次のセクタ内の先頭部まで記録され、一旦、記録動作が終了する。次に、リンクングロス領域 2 2 6 を記録する場合は、第 1

セクタ内の途中から記録が始まる。このように DVD-R ではデータの追記はセクタ内で行われるために、リンクングスキームにより接続される領域を含むセクタは、リンクング・セクタ 2 2 5 と呼ばれる。

【0 0 1 7】リンクング・セクタ内の詳細なリンクングスキームを図 1 9 (d) に示す。1 セクタは 2 6 シンクフレームからなり、2 4 1、2 4 2、2 4 3、2 4 4 はエクステント 2 2 2 を記録したときに終端部に記録される領域を示し、2 4 1、2 4 2 は、第 1 シンクフレームのシンクとデータ部をそれぞれ示し、2 4 3、2 4 4 は第 2 シンクフレームのシンクとデータ部をそれぞれ示す。データ部 2 4 2、2 4 4 は、それぞれ、9 1 バイト、8 6 バイトのデータが記録出来るサイズをもつ。また、2 4 5 以降の領域はエクステント 2 2 3 を記録したときにリンクングロス領域 2 2 6 の ECC ブロックの第 1 セクタ内に形成される領域を示し、2 4 5 は第 2 シンクフレームのデータ部を示し、2 4 6、2 4 7 はシンクフレーム内のシンクを示す。

【0 0 1 8】ランアウトエリア 2 2 8 に記録すべきデータは、エクステント 2 2 2 の記録時に確定しないために、0 0 h データが記録される。また、第 2 シンクフレームの 8 2 バイト目から 8 7 バイト目の領域 2 2 9 は、追記によって先に記録された領域に上書きされる領域であり、この領域に有効なデータを記録できないため、リンクング・ギャップと呼ばれる。このように、リンクング・ギャップ 2 2 9 を含むリンクング・セクタ 2 2 5 には、データを正しく記録できないという物理的な制約がある。このため、信頼性が要求されるデータは、このリンクング・セクタを含む 3 2 KB の ECC ブロックをリンクングロス領域として定義し、有効なデータを記録しない。

【0 0 1 9】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のようなフォーマットをもつ光ディスクにリアルタイムデータを記録したディスクから、リアルタイム・データを再生する場合、エクステント間またはエクステント内に形成された物理的な不連続領域のアクセスにより、記録したリアルタイム・データを連続して再生する事が困難であった。

【0 0 2 0】特に、従来のファイルシステムでデータを記録した場合、ゾーン境界に配置されたガード領域をアクセスする時のデータ読出し遅延や、PDL や SDL に登録された欠陥セクタや欠陥ブロックによる読出し遅延や、複数の空き領域に分散してデータを記録することによる各記録領域間のアクセスによるデータ読出し遅延のために、データの再生が中断してしまうという問題点を有していた。

【0 0 2 1】また、リアルタイム・ファイルと一般ファイルの識別が出来なかったために、リアルタイム・データの再生中にエラーが起こると、再生できなかった場所

を再度、再生するために遅延が発生するという課題もあった。

【0022】また、リアルタイム・データを再生するための条件及びその条件で記録されたことを示す識別情報がなかったために記録されたリアルタイム・データが連続して再生できるかがわからなかった。

【0023】また、記録機が既に記録されたリアルタイム・ファイルにリアルタイム・データを追加記録する場合、既に記録されているデータの終端と、追記するデータの始端の間でデータが連続再生することが出来ない場合があるという課題があった。

【0024】また、MPEG方式でエンコードされたリアルタイム・データの場合は、既に記録されているデータの終端と、追記するデータの始端の間でエンコードの条件が異なりデータが連続再生することが出来ないという課題があった。

【0025】また、DVD-Rディスクのようにリンキングスキームを用いてデータが記録される光ディスクの場合、バッファのアンダーランが発生するたびに、32 KBのリンキングロス領域が形成される。このため、データが記録された領域は、複数のエクステントに分割され、ファイルシステムで管理する各エクステントのアドレス情報が大きくなり、メモリサイズに制限をもつ再生専用機では再生することが困難になるという課題があった。また、データレートの低いAVデータを記録したときに、リンキングロス領域が記録される割合が大きくなるために、記録効率が悪くなるという課題もあった。

【0026】本発明は上記問題点に鑑み、記録可能な光ディスクに対するリアルタイムデータの連続再生を実現可能とする情報記録媒体及びその記録方法と再生方法及びその情報記録装置と情報再生装置を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明に係る情報記録媒体は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とがセクタ単位で少なくとも記録されたボリューム空間を備え、前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論理的に連続したセクタに割付けられるN個（Nは2

以上の整数)のリアルタイム・エクステントに記録されており、 $i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数)の前記リアルタイム・エクステントは、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置されており、ここで、 $T(i)$ ：前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステントの終端から $i+1$ 番目の前記リアルタイム・エクステントの先頭へアクセスする時間、 B

(i)： $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステントの先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$ ：前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステントから前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} ：前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} ：前記ピックアップが前記リアルタイム・エクステントから前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、 $S(i)$ ： i 番目の前記リアルタイム・エクステントのデータサイズ、としそのことにより上記目的が達成される。

$D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k)$ 、と補正され、ここで、 T_k ：前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、 k ： $((D(i) + B(i-1)) - M) / (V_{out} \times T_k + 1)$ の整数部としてもよい。前記リアルタイム・エクステントは、物理的に連続したセクタに割付けられていてもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステントが配置された位置を示す位置情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録された前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第1の識別情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録された前記リアルタイム・エクステントが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第2の識別情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステントが配置された条件を表す情報を拡張属性として含んでもよい。本発明に係る記録方法は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する記録方法であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、

前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域をN個(Nは2以上の整数)の事前割付領域として探索するステップと、前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録するステップと、前記リアルタイム・データが記録された論理的に連続したセクタをリアルタイム・エクステンツとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するステップとを包含し、ここで、 $i+1$ 番目(i は $1 \leq i < N$ を満たす整数)の前記事前割付領域は、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置され、 $T(i)$:前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の終端から $i+1$ 番目の前記事前割付領域の先頭へアクセスする時間、 $B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i+1$ 番目の事前割付領域の先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$:前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記バッファメモリのサイズをMとして、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} :前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} :前記ピックアップが前記事前割付領域から前記データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、 $S(i)$: i 番目の前記事前割付領域のデータサイズ、とし、そのことにより上記目的が達成される。 $D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k)$ 、と補正され、ここで、 T_k :前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、 k : $((D(i) + B(i-1) - M) / (V_{out} \times T_k) + 1)$ の整数部としてもよい。前記事前割付領域は、物理的に連続したセクタに割付けられてもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置される位置を示す位置情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録される前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第1の識別

情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録される前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第2の識別情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含んでもよい。本発明に係る情報記録装置は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域をN個(Nは2以上の整数)の事前割付領域として探索し、前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録し、前記リアルタイム・データが記録された論理的に連続したセクタをリアルタイム・エクステンツとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するファイルシステム処理手段を備え、ここで、 $i+1$ 番目(i は $1 \leq i < N$ を満たす整数)の前記事前割付領域は、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置され、 $T(i)$:前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の終端から $i+1$ 番目の前記事前割付領域の先頭へアクセスする時間、 $B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i+1$ 番目の事前割付領域の先頭をアクセスするときに前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$:前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記バッファメモリのサイズをMとして、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} :前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} :前記ピックアップが前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、 $S(i)$: i 番目の前記事前割付領域の

データサイズ、とし、そのことにより上記目的が達成される。

$D(i)$ は、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k)$ 、と補正され、ここで、 T_k : 前記情報記録媒体の最大回転待ち時間、 k : $((D(i) + B(i-1)) - M) / (V_{out} \times T_k) + 1$ の整数部とし、そのことにより上記目的が達成される。前記事前割付領域は、物理的に連続したセクタに割付けられてもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置される位置を示す位置情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記情報記録媒体に記録される前記ファイルが前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルであるか否かを示す第 1 の識別情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・データが記録される前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件を満たすように配置されていることを示す第 2 の識別情報を含んでもよい。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含んでもよい。本発明に係るシステム制御部は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルを情報記録媒体に記録する情報記録装置のシステム制御部であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記ボリューム空間内の複数の論理的に連続した未使用領域から、下記のリアルタイム再生条件を満たす領域を N 個 (N は 2 以上の整数) の事前割付領域として探索し、前記リアルタイム・データを前記事前割付領域に記録し、前記リアルタイム・データを記録した論理的に連続したセクタをリアルタイムエクステンツとし、前記リアルタイム・データを管理するための前記ファイル管理情報を前記ボリューム空間に記録するファイルシステム処理手段を備え、ここで、 $i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記事前割付領域は、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置され、 $T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域の先端から $i+1$ 番目の前記事前割付領域の先端へアクセスする時

間、 $B(i) : B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i+1$ 番目の事前割付領域の先端をアクセスするとき、前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} : 前記ピックアップが前記事前割付領域から前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、 $S(i)$: i 番目の前記事前割付領域のデータサイズ、とし、そのことにより上記目的が達成される。本発明に係る再生方法は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体から前記リアルタイム・データを再生する再生方法であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持するバッファメモリと、前記バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論理的に連続したセクタに割付けられる N 個 (N は 2 以上の整数) のリアルタイム・エクステンツに記録され、 $i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記リアルタイム・エクステンツは、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置され、ここで、 $T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステンツの先端から $i+1$ 番目の前記リアルタイム・エクステンツの先端へアクセスするとき、前記ピックアップが $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステンツの先端をアクセスするとき、前記バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステンツから前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくと

も、 $D(i)$ は、 $M-B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} : 前記ピックアップが前記リアルタイム・エクステンツから前記リアルタイム・データを読み出し前記バッファメモリへ転送する時のデータレート、 S

(i) : i 番目の前記リアルタイム・エクステンツのデータサイズ、とし、前記リアルタイム・エクステンツの位置情報と、前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件に従って配置されていることを示す識別情報とを取得するステップと、前記 V_{in} 以上のデータレートで前記リアルタイム・エクステンツから前記リアルタイム・データを読み出すステップと、読み出された前記リアルタイム・データを前記バッファメモリに一時格納するステップと、前記バッファメモリに格納された前記リアルタイム・データを読み出してデコーダで復号するステップと、前記アクセス時間 $T(i)$ 以内に次のリアルタイム・エクステンツへアクセスするステップとを包含し、そのことにより上記目的が達成される。

前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含み、前記ボリューム空間から前記拡張属性を読み出し、再生する前にあらかじめ再生モードをドライブへ通知するステップをさらに包含してもよい。本発明に係る情報再生装置は、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生する場合に、前記リアルタイム・データが連続して再生されるように前記リアルタイム・データを含むリアルタイム・ファイルが記録された情報記録媒体からデータを再生する情報再生装置であって、前記リアルタイム・データは映像データと音声データの少なくとも一方のデータを含み、前記再生標準モデルは、前記情報記録媒体から前記リアルタイム・データを読み出すピックアップと前記ピックアップにより読み出された前記リアルタイム・データを一時的に保持する第 1 バッファメモリと、前記第 1 バッファメモリから前記リアルタイム・データを読み出して処理する復号モジュールとを含み、前記情報記録媒体は、ファイルとして記録されるデータと前記ファイルを管理するためのファイル管理情報とをセクタ単位で少なくとも記録するためのボリューム空間を備え、前記リアルタイム・データは前記ボリューム空間内の論理的に連続したセクタに割付けられる N 個 (N は 2 以上の整数) のリアルタイム・エクステンツに記録され、 $i+1$ 番目 (i は $1 \leq i < N$ を満たす整数) の前記リアルタイム・エクステンツは、リアルタイム再生条件 $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i) \geq 0$ 、を満たす位置に配置され、ここで、 $T(i)$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステンツの終端から $i+1$ 番目の前記リアルタイム・エクステンツの先頭へアクセスする時間、 $B(i)$: $B(0) = 0$ として、前記ピックアップが $i +$

1 番目のリアルタイム・エクステンツの先頭をアクセスするときに前記第 1 バッファメモリ内に蓄積されているデータ量 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in}$: 前記ピックアップが i 番目の前記リアルタイム・エクステンツから前記リアルタイム・データを読み出すことによって前記第 1 バッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量 但し、前記第 1 バッファメモリのサイズを M として、 $B(i-1) + D(i) > M$ のとき、少なくとも、 $D(i)$ は、 $M - B(i-1)$ 以下に補正され、 V_{out} : 前記リアルタイム・データが前記第 1 バッファメモリから前記復号モジュールへ転送される時のデータレート、 V_{in} : 前記ピックアップが前記リアルタイム・エクステンツから前記リアルタイム・データを読み出し前記第 1 バッファメモリへ転送する時のデータレート、 $S(i)$: i 番目の前記リアルタイム・エクステンツのデータサイズ、とし、前記情報再生装置は、前記リアルタイム・エクステンツの位置情報と、前記リアルタイム・エクステンツが前記リアルタイム再生条件に従って配置されていることを示す識別情報とを取得するファイル構造処理手段と、前記リアルタイム・エクステンツから所定のデータレートで前記リアルタイムデータを読み出すデータ再生部と、読み出された前記リアルタイム・データを一時格納する第 2 バッファメモリと、前記第 2 バッファメモリに格納された前記リアルタイム・データを読み出して復号するためのデコーダとを備え、前記データ再生部のアクセス性能及びデータ読み出しレート及び前記第 2 バッファメモリのサイズにより実現されるデータ再生性能が、前記リアルタイム再生条件に従って配置された前記リアルタイム・エクステンツから連続して前記リアルタイム・データを再生出来る性能を満たしていることを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。前記ファイル管理情報は、前記リアルタイム・エクステンツが配置された条件を表す情報を拡張属性として含み、前記ボリューム空間から前記拡張属性を読み出し、再生する前にあらかじめ再生モードをドライブへ通知する再生モード通知手段をさらに備えてもよい。

【0028】

【0029】

【0030】

【0031】

【0032】

【0033】

【0034】

【0035】

【0036】

【0037】

【0038】

【0039】

【0040】

【0041】
 【0042】
 【0043】
 【0044】
 【0045】
 【0046】
 【0047】
 【0048】
 【0049】
 【0050】
 【0051】
 【0052】
 【0053】
 【0054】
 【0055】
 【0056】
 【0057】
 【0058】
 【0059】
 【0060】
 【0061】
 【0062】
 【0063】
 【0064】
 【0065】
 【0066】
 【0067】
 【0068】
 【0069】
 【0070】
 【0071】
 【0072】
 【0073】
 【0074】
 【0075】
 【0076】
 【0077】
 【0078】
 【0079】
 【0080】
 【0081】
 【0082】
 【0083】
 【0084】
 【0085】
 【0086】
 【0087】
 【0088】
 【0089】
 【0090】

【0091】
 【0092】
 【0093】
 【0094】
 【0095】
 【0096】
 【0097】
 【0098】
 【0099】
 10 【0100】
 【0101】
 【0102】
 【0103】
 【0104】
 【0105】
 【0106】
 【0107】
 【0108】
 【0109】
 20 【0110】
 【0111】
 【0112】本発明の情報記録媒体は、再生装置がリアルタイム・データを連続して再生できるように再生標準モデルを導入して、リアルタイム再生条件を用いてリアルタイム・エクステントを情報記録媒体上に配置することにより、各種の再生機器が本発明の情報記録媒体よりリアルタイムデータを連続再生することが出来る。
 【0113】また、リアルタイム・エクステントを物理的に連続した領域毎に設定することにより、アクセス時に発生するアンダーフローをより正確に演算することが出来る。
 30 【0114】また、リアルタイム・ファイルと一般ファイルを識別するための情報を記録する領域をファイル管理情報領域に設けることにより、リアルタイム・ファイルの再生時にエラーが発生してもより効果的に連続再生することが出来る。
 【0115】また、リアルタイム・エクステントがリアルタイム再生条件を満たすように配置されたことを示す情報をファイル管理情報領域に設けることにより、再生
 40 標準モデルの性能を満たす再生装置が本発明の情報記録媒体からリアルタイム・ファイルを連続して再生出来るかどうかを判断をすることが出来る。
 【0116】また、本発明の情報記録媒体は、あらかじめ記録されたリアルタイム・ファイルに新たにリアルタイム・データを追加記録する場合であっても、リアルタイム再生条件を用いてリアルタイム・エクステントを情報記録媒体上に配置することにより、再生装置が追加記録されたリアルタイム・ファイルの先頭からデータを連続して再生することが出来る。
 50 【0117】また、追加記録されるデータがMPEG方

式でエンコードされたリアルタイム・データであっても、再度、VOBUを再エンコードして記録する領域を新たに割付ける未記録領域に設けることにより、再生装置がデータを連続して再生することが出来る。

【0118】また、本発明の情報記録媒体は、DVD-Rディスクのようにリンキングスキームを用いてデータが記録される光ディスクの場合でも、リンキングロス・エクステントの後ろにリアルタイム・エクステントを配置し、リアルタイム・エクステント内にリンキング・ギャップを形成することにより、記録装置がリアルタイム・データを記録する時にバッファのアンダーランを起こしても、連続した領域にリアルタイム・データを記録することが出来る。また、リンキングロス・エクステントの後ろにリアルタイム・エクステントを配置することで、リアルタイム・データの先頭部でのデータの信頼性を高くすることが出来る。

【0119】また、リンキングロス・エクステントのサイズを1 ECCブロックとすることで、リアルタイム・データの先頭部でのデータの信頼性を更に、高くすることが出来る。

【0120】また、リンキングロス・エクステントを識別するための情報を記録する領域をセクタの物理的な付加情報を記録するための領域に設けることにより、再生装置が、リンキング・ギャップを検出しても不要なデータが記録されたセクタであることが認識できるので、再生装置の設計が容易になる。

【0121】また、ランアウト・エリアに有効なデータを記録することにより、タ記録装置がリアルタイム・データを記録する時にバッファのアンダーランを起こしても、データが記録できない領域がリンキング・ギャップに限定されるため、リアルタイム・データの信頼性を高くすることが出来る。

【0122】また、本発明の記録方法は、再生時のバッファメモリ内のデータ量の演算を行なうことでリアルタイムデータの連続再生を実現するリアルタイム・エクステントの検索・割付けを実現可能である。

【0123】本発明の記録方法は、再生標準モデルがバッファのオーバフロー及びアンダーフローを起こさない領域を予め計算してから、リアルタイム・データを記録することにより、各種の再生機器がリアルタイムデータを連続再生出来るようにデータを記録することが出来る。

【0124】また、あらかじめ記録されたリアルタイム・ファイルに新たにリアルタイム・データを追加記録する場合であっても、再生標準モデルがバッファのアンダーフローを起こすことがわかった場合は、アンダーフローの原因となる領域に記録されたリアルタイム・データを未記録領域内にコピーすることにより、再生機器がリアルタイムデータを連続再生出来るようにデータを記録することが出来る。

【0125】また、追加記録されるデータがMPEG方式でエンコードされたリアルタイム・データであっても、既に記録されたAVデータの最後のVOBUを新たに追加記録されるAVデータと共に再エンコードして記録することにより、MPEGストリームのシームレス再生も実現できる。

【0126】また、本発明の本発明の記録方法は、リンキングスキームを用いてデータが記録される光ディスクの場合にも適切な記録方法を提供出来る。たとえば、MPEGデータは先頭のセクタにIピクチャの情報が記録されているために、先頭のセクタのデータ品質が、再生される映像と音声の品質に大きく影響する。高音質のオーディオデータの場合も同様に、先頭セクタのデータ品質は曲の始まりの印象に影響する。このため、リアルタイム・データを記録する場合、先頭セクタにはデータの信頼性が要求される。

【0127】一方、エクステント内に記録される映像・音声データは、データの欠落とアクセスによる映像や音声のフリーズを比べた場合、データの欠落による再生映像や音声の画質・音質の劣化よりも、映像や音声のフリーズの方がユーザーにとって認識されやすい。このため、エクステント内に記録されるリアルタイム・データは連続記録及び連続再生が要求される。

【0128】本発明の記録方法では、先頭セクタはリンキングロス・エクステントに続けて記録することが出来るために、リンキングセクタが形成されることがなく、データの信頼性を確保することが出来る。また、バッファのアンダーランの度にリンキングロス・エクステントを形成しないので、リアルタイム・データを連続して記録することができる。

【0129】また、リンキング・ギャップのために記録できなかったデータは、リンキング・ギャップが数バイト程度であるために、ECCにより容易にエラー訂正することが出来る。

【0130】また、記録時にバッファのアンダーランが発生しても、複数のリンキングロス領域が形成されることがなく記録効率がよい。さらに、ファイルシステムで管理する各リアルタイム・エクステントのアドレス情報を小さくすることも出来る。

【0131】また、本発明の再生方法は、ファイル種別情報により、一般データ用の読出しコマンドとリアルタイムデータ用の読出しコマンドを切り替えるために、リアルタイムデータの読出し時に、欠陥セクタが検出されても連続再生を継続して行なうことが出来る。

【0132】また、本発明の情報再生装置は、再生ドライブのアクセス性能及びデータ読出し性能と再生用バッファメモリのサイズにより実現されるデータ再生性能が再生標準モデルが規定するデータ再生性能を満たしていることにより、同じ性能を持つ情報再生装置間で連続再生を実現することが出来る。

【0133】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0134】実施の形態1は、DVD-RAMディスク上に新たにリアルタイム・ファイルが記録される場合の実施の形態であり、実施の形態2は、DVD-Rディスク上に既に記録されたリアルタイム・ファイルに新たにリアルタイム・データを追加記録する場合の実施の形態である。

【0135】（実施の形態1）説明の手順としては、まず図1に示したECMA167規格で規定されたボリューム・ファイル構造により管理されるファイルが記録される情報記録媒体の領域構成と、図2に示す再生標準モデルとアクセス性能を説明する。次に、図3に示す情報記録再生装置のブロック構成と図4に示すフローチャートを用いて図1に示す情報記録媒体にリアルタイムファイルを記録する方法を説明する。最後に、図3に示す情報記録再生装置のブロック構成と図8に示すフローチャートを用いて、図1に示す情報記録媒体よりリアルタイムファイルを再生する方法を説明する。

【0136】なお、以下の説明において、ボリューム・ファイル構造として情報記録媒体に記録される様々な記述子やポインタ等は特に詳細な記載がない限り、ECMA167規格に準拠したデータ構造が用いられるものとする。

【0137】図1は、本発明の一実施の形態における書換型光ディスクである情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。図1において、物理セクタから構成される情報領域は、リードイン領域101、DMA領域102、全てのゾーンは図示していないが、ゾーン0からゾーン34とリードアウト領域126からなる。ゾーン0の先頭には、欠陥セクタ又は欠陥ブロックを代替記録するためのスペア領域103が配置され、後続する領域よりボリューム空間が形成されている。このボリューム空間の先頭から、情報記録媒体を論理的に扱うためのボリューム構造を記録するためのボリューム構造領域104、ファイル構造が記録されたファイル構造領域105が形成されている。

【0138】既割付け領域106、110、120、121、122、125は既にデータが記録されている領域であり、ゾーン0とゾーン1間及びゾーン1とゾーン2間にはユーザデータが記録されないガード領域107、109が形成され、図示していないが既割付け領域120、122、125はゾーンの境界に形成されたガード領域を含む。ゾーン1には、リアルタイムデータが記録されたリアルタイム・エクステンツRT₁、RT₂が欠陥ブロック108を挟んで形成されている。欠陥ブロック108は、一般のデータを記録中に検出された欠陥ブロックであり、データはスペア領域103中に代替記録されている。ゾーン2にはリアルタイム・エクステン

ツRT₃、RT₄が形成され、ゾーン3には事前割付け領域A₆とリアルタイム・エクステンツRT₅が形成されている。

【0139】ゾーン7には、リアルタイム・エクステンツRT₆とエンプティ・エクステンツ123と未記録領域124が形成されている。リアルタイム・エクステンツRT₁からRT₆は、後述するが、所定のアクセス性能をもつ再生標準モデルにより規定される条件を満たすように配置されている。また、事前割付け領域A₆は、この領域にリアルタイムデータを記録した場合にデータの連続再生が中断するために、この領域にはリアルタイムデータが記録されない。ファイル構造領域105には、ボリューム空間内の記録可能な未割付け領域を管理するためのスペースビットマップ141と図17に示されたディレクトリ構造をもつファイルの管理情報が記録されている。

【0140】ファイルエントリ142は、ルートディレクトリ201の位置情報や属性情報を管理するための管理情報であり、ルートディレクトリファイルは、ファイル識別記述子143、144からなる。ファイル識別記述子143、144はそれぞれルートディレクトリ201の下に作成されたFILEA、DATファイル204とREALTIMEディレクトリ202のファイルエントリ145、146の位置情報を持っている。ファイルエントリ145は、このファイルのデータが記録された既割付け領域106の位置情報を持つ。ファイルエントリ146は、ファイル識別記述子147から構成されるREALTIMEディレクトリファイルの位置情報をもつ。ファイル識別記述子147は、REALTIMEディレクトリ202の下に作成されたVIDEO、VROファイル203のファイルエントリ148の位置情報を持つ。ファイルエントリ148は、リアルタイムデータが記録されたリアルタイム・エクステンツRT₁からRT₆とエンプティ・エクステンツ123の位置情報をもつ。

【0141】図2は、本発明の一実施の形態におけるリアルタイムデータの配置条件を決めるための再生標準モデルとそのアクセス性能を示す図である。図2(a)に示す再生標準モデルは、ディスク301、ディスクからデータを読み出すピックアップ302、読出したデータを一時保存するバッファメモリ303、バッファメモリ303より転送したデータを復号するための復号モジュール304からなる。Vinはディスク301からバッファメモリ303へデータを転送する時のデータレートである。Voutはバッファメモリ303から復号モジュール304へデータを転送する時のデータレートである。また、Vinはアプリケーションの想定するリアルタイムデータの最大データレートVoutよりも大きな値が設定される。

【0142】図2(b)は再生標準モデルのピックアッ

プ 3 0 2 がアクセスする時のアクセス距離とアクセス時間の関係を示す図である。 $ip(x)$ は x の整数部分を
示す関数であり、 $n = ip(TI/TS)$ として、 n セクタまでのアクセス時、単一セクタ待ち時間 TS を単位
とするスキップアクセスが適応される。ゾーン境界を跨ぐ
アクセスは、固定時間 TZ が適応され、同一ゾーン内での
任意の位置へのアクセスは、固定時間 TI が適応される。
隣接するゾーン内で任意の位置へのアクセスは、 $TN = (2TI + TZ)$ が適応される。2つ以上離れたゾ
ーン内における任意の位置へのアクセスは、最内周から
最外周までのフルストロークアクセス時間として固定値
 TL が適応される。

【0143】この再生標準モデルは、様々なタイプの再生機が光ディスク上のリアルタイム・データを再生しても連続して再生が可能な条件を決める目的で作られたものである。このため、図 2 (b) で決められる具体的なアクセス性能の形式やアクセス時間は、この光ディスクを再生することが想定される各種の再生機が実施可能なアクセス時間から決定される。例えば、コンピュータ用のドライブと民生用のポータブルプレーヤを比べた場
合、省電力での動作が要求される民生用のポータブルプレーヤの方がアクセス時間が長くなる。このような場合、図 2 (b) で決められるアクセス性能は、民生用のポータブルプレーヤのアクセス時間が適応される。

【0144】再生標準モデルにおいて、データを読み出す場合は、バッファメモリ内には、 $Vin - Vout$ のレートでデータが蓄積され、ピックアップがアクセスをする場合は、データの読み出しが出来ないために、 $Vout$ のレートでバッファ内のデータが消費される。この動作モデルに対し、具体的なアクセス時間の値を用い
て、再生標準モデルがリアルタイム・データを再生した場合のバッファメモリ 3 0 3 内のデータ量の推移を定量的に計算することが出来る。従って、再生標準モデルがリアルタイムデータを再生する時に、バッファメモリ 3 0 3 内のデータがアンダーフローを起こさないようにデータの記録領域が配置されていれば、リアルタイムデータを連続的に再生できることとなる。このモデル化によりリアルタイム・データが記録されるリアルタイム・エクステンツの配置条件を規定する。

【0145】次に、図 3 と図 4 にそれぞれ示す本発明の一実施例の情報記録再生装置のブロック構成とフローチャートを用いて図 1 に示す情報記録媒体にリアルタイムファイルを記録する方法を説明する。情報記録再生装置は、システム制御部 7 0 1、I/O バス 7 0 6、光ディスクドライブ 7 0 7、記録モード等の入力手段 7 0 8、TV 放送を受信するチューナ 7 1 0、映像・音響信号をオーディオ・ビデオデータ（以下 AV データと称す）に符号化するエンコーダ 7 0 9、AV データを復号して TV 7 1 2 に出力するデコーダ 7 1 1 からなる。システム制御部 7 0 1 は、記録モード設定手段 7 0 2、割付けパ

ラメータ用メモリ 7 0 3、ファイルシステム処理手段 7 0 4、ファイルシステム処理用メモリ 7 0 5 からなる。ファイルシステム処理手段 7 0 4 は、再生モード通知手段 7 4 1、データ量計算手段 7 4 2、時間情報計算手段 7 4 3、未割付け領域検索手段 7 4 4、物理的不連続位置取得手段 7 4 5、ファイル構造処理手段 7 4 6、データ記録手段 7 4 7、データ読出し手段 7 4 8 からなる。これらの手段が使用するファイルシステム処理用メモリ 7 0 5 は、エンプティ・エクステンツ用メモリ 7 5 1、時間情報用メモリ 7 5 2、事前割付け領域用メモリ 7 5 3、物理的不連続位置用メモリ 7 5 4、ファイル構造用メモリ 7 5 5、ビットマップ用メモリ 7 5 6、データ用バッファメモリ 7 5 7 からなる。

【0146】なお、光ディスクドライブ 7 0 7 のアクセス性能及びデータ記録時の記録レートとデータ用バッファメモリ 7 5 7 のサイズにより実現されるデータ記録性能が再生標準モデルを記録に用いた時に実現される記録性能を満たしている。

【0147】記録モード及び記録時間は、リモコンやマウスやキーボード等の入力手段 7 0 8 より指示される。記録モード決定手段 7 0 2 は、まず、記録するデータが AV データか否かを判定し、AV データの時は以下のステップを実行する。記録モード決定手段 7 0 2 は、記録するデータの最大データレートが連続しても記録可能とするためにこの値を固定値とする $Vout$ 、ディスクからの読出しレート Vin 、記録すべきデータのサイズ S 、バッファサイズ $Bmax$ 、各種のアクセス時間を決定し、割付けパラメータ用メモリ 7 0 3 へ保持する。ここで、DVD-RAM ディスクに記録されるリアルタイム・データは、再生可能な装置の条件を明確にするために、あらかじめ定められた固定値が、読出しレート Vin 、バッファサイズ $Bmax$ として既に割付けパラメータ用メモリ 7 0 3 に保持されている。また、これらの固定値は読出しドライブの高速化に対応して、複数の組み合わせが設定されている。読出しレート Vin は記録するデータに依存し、ユーザが記録するデータの最大データレートを指定することが出来る。例えば、高画質モードで記録する場合は、読出しレート Vin は大きな値が設定され、長時間モードで記録する場合は、小さな値が設定される。（ステップ S 8 0 1）

ファイル構造処理手段 7 4 6 は、ボリューム構造領域 1 0 4 とファイル構造領域 1 0 5 を読出す様にデータ読出し手段 7 4 8 に指示するとともに、光ディスクドライブ 7 0 7 より読出されたデータはファイル構造用メモリ 7 5 5 上で解析される。読出されたデータのうちスペースビットマップはビットマップ用メモリ 7 5 6 へ転送される。物理的不連続位置取得手段 7 4 5 はディスク上の物理的な不連続位置情報として、ゾーン境界の位置情報や PDL と SDL に登録された欠陥セクタや欠陥ブロックの位置情報を報告するように光ディスクドライブ 7 0 7

に指示する。光ディスクドライブ 707 より報告された物理的な不連続位置情報は、物理的不連続位置用メモリ 754 へ保持される。

【0148】未割付け領域検索手段 744 は、ビットマップ用メモリ 756 に保持された未割付け領域の位置情報と物理的不連続位置用メモリ 754 に保持された物理的な不連続位置情報を用いて、ECC ブロック単位で物理的に連続した未割付け領域を事前割付け領域として検索する。検索した事前割付け領域の位置情報は事前割付け領域用メモリ 753 へ保存される。この検索動作は、事前割付け領域の合計サイズがステップ S801 で決定された記録すべきデータのサイズ SR を十分に超えるまで実行される。こうすることで、以降のステップで割付けることの出来ない領域が見つかったも再度、このステップを実行する必要がない。

【0149】図 5 (a) は、このステップで検索した事前割付け領域の配置を示す図である。事前割付け領域 A₁ から A₇ まだが割付けられる。事前割付け領域を確保するためにファイル構造処理手段 746 はビットマップ用メモリ 756 上のビットマップのうち事前割付け領域を割付け

済みに更新する。

【0150】ここで、スペースビットマップにより検索される記録可能な領域の内、SDL に登録された領域を除く領域が論理的に連続した記録可能領域となる。なぜならば、SDL に登録された領域は、実際にはスぺア領域にデータが代替記録されるからである。また、これらの論理的に連続した領域を、ゾーン内のガード領域や PDL に登録された領域の境界で分割することにより、物理的に連続した領域を決めることが出来る。物理的に連続した領域を検索する理由は、以降のステップで計算されるバッファ内のデータ量の推移をより正確に計算するためである。

【0151】また、ECC ブロック単位で検索する理由は、1 つの ECC ブロックにリアルタイム・データと一般のデータが記録された場合に欠陥管理によって、リアルタイム・データが代替されるのを防ぐためである。

(ステップ S802)

時間情報計算手段 743 は、事前割付け領域用メモリ 753 に保存された事前割付け領域の位置情報と、割付けパラメータ用メモリ 703 に保存された各種のアクセス時間とを用いて、各事前割付け領域をデータレート V_{in} で読出す時の読出し時間 TR_i (i は図 5 (a) に示す事前割付け領域の領域番号 A_i に対応している) と、事前割付け領域間のアクセス時間 $T_{i, i+1}$ (図 5 (a) に示す事前割付け領域 A_i と A_{i+1} の間のアクセス時間) を計算する。ここで、各事前割付け領域のサイズを S_i として、読出し時間 TR_i は、 S_i / V_{in} として求められる。

【0152】図 5 (a) において、読出し時間 TR_1 から TR_7 はそれぞれ、事前割付け領域 A_1 から A_7 を読み出す時間である。また、アクセス時間 $T_{1, 2}$ は欠陥 EC

C ブロックによる読出し遅延時間であり、16 TS である。 $T_{2, 3}$ 、 $T_{3, 4}$ 、 $T_{4, 5}$ 、 $T_{5, 6}$ 、 $T_{6, 7}$ は、それぞれ、ゾーン境界のアクセス時間 T_Z 、ゾーン内のアクセス時間 T_I 、隣接ゾーンアクセス時間 T_N 、ゾーン内のアクセス時間 T_I 、ロングアクセス時間 T_L である。これらのアクセス時間は図 2 (b) に示した再生標準モデルのアクセス性能より求められる。再生標準モデルが、事前割付け領域からデータを再生したときの様子を演算するために、各事前割付け領域の読出し時間と次の事前割付け領域へのアクセス時間が交互に計算される。(ステップ S803) 次に、データ量計算手段 742 は、時間情報用メモリ 752 に保持された読出し時間とアクセス時間を用いてステップ S804 から S813 までの演算処理を行う。事前割付け領域の読み出し終了時のバッファメモリ内のデータ量を計算する。図 6 は、事前割付け領域のデータを読み出した場合のバッファメモリ内のデータ量の推移を示したものである。事前割付け領域 A_1 を読み出した後の時間 t_1 において、データ量は TR_1 の間に ($V_{in} - V_{out}$) のデータレートで増加している。(ステップ S804)

実際の再生機のバッファメモリは有限であるためにバッファサイズの上限での動作を考慮する必要がある。このため、計算したデータ量がバッファサイズ B_{max} を超えるかどうかをチェックする。(ステップ S805) オーバーフローしない場合は、次に、計算した事前割付け領域のトータルサイズが、ステップ S801 であらかじめ設定した記録すべきデータのサイズ SR を十分超えるかどうかをチェックする。十分な記録可能領域を事前割付け領域として割付けることにより、実際の記録時に、ごみや傷等によりデータが記録できない領域を避けて記録しても、記録可能領域が不足することがない。(ステップ S807)

計算した事前割付け領域のトータルサイズが SR を超えない場合、次に、計算したデータ量が割付けレベル BL ($= V_{out} \times T_L$) を超えるかどうかをチェックする。バッファ内のデータ量が BL を超える場合は、この事前割付け領域の終端からディスク上のどの領域にアクセスしてもアンダーフローを起こすことがない。このため、先頭の事前割付け領域からこの事前割付け領域までが、アンダーフローを起こさない領域として確定され、これらの領域をリアルタイム・データが記録可能なエンプティ・エクステンツとして登録する。こうすることで以降のステップを効率化することが出来る。例えば、アンダーフローに起因する領域を探す場合に、エンプティ・エクステンツとして登録した領域を除いて探すことが出来る。(ステップ S809)

次に、事前割付け領域の読出し開始時のバッファメモリ内のデータ量を計算する。図 4 の事前割付け領域 A_2 を読み出す前の時間 t_2 において、データ量は $T_{1, 2}$ の間に V_{out} のデータレートで減少する。(ステップ S81

1)

計算したデータ量がマイナスにならないかをチェックする。データ量がマイナスになった場合は、このアクセスにより、バッファがアンダーフローを起こし、再生データが中断することを意味する。(ステップS 8 1

2)

マイナスにならない場合は、ステップS 8 0 4の先頭へ行く。図6において、事前割付領域A₂からA₄までがステップS 8 0 4からS 8 1 2を繰り返すことにより計算される。

【0 1 5 3】ステップS 8 0 5において、図4に示すように事前割付領域A₄の後部でデータがオーバーフローする。この場合、オーバーフローを避けるために光ディスクドライブ7 0 7がデータ再生動作を一時的に中断するため、必要最小限の回転待ち時間をTR₄に加算する。このため、k×TKの間にデータレートVoutでデータが減少したものと計算したデータ量を補正する。なお、TKは最外周での回転待ち時間であり、オーバーフローした時のデータ量をB(t)として、kは、 $k = \text{ip}((B(t) - B_{\max}) / (V_{\text{out}} \times T_K) + 1)$ であらわされる。ここでip(x)は、xの整数部を示す関数である。なお、計算を簡単にするために、このデータ量の補正において、オーバーフローした時のデータ量をB_{max}としてもよい。但し、この場合、計算の精度が低くなる。(ステップS 8 0 6)

時刻t₇において、データ量が割付けレベルBLを超えるので、図5(a)に示すように事前割付領域A₁からA₄をエンプティ・エクステントE₁からE₄として割り付け、エンプティ・エクステント用メモリ7 5 1にその位置情報を格納する。(ステップS 8 1 0)

図6において、事前割付領域A₅からA₇を読み出す場合のデータ量の計算結果は、点線で示されている。時刻t₁₂において、データがアンダーフローを起こす。この場合、最もアンダーフローに寄与している事前割付領域を割付け対象より除外して、ステップS 8 1 1の先頭へ行く。最もアンダーフローに寄与している事前割付領域は、次のD₁により判定することが出来る。D₁は事前割付領域A₁の先頭へアクセスしこの領域からデータの読出しを終了するまでの間に減少するデータの減少量であり、この減少量を事前割付領域ごとに計算する。この減少量が一番大きな事前割付領域が最もデータのアンダーフローに寄与している事前割付領域である。

【0 1 5 4】具体的には、図4に示すD₅、D₆、D₇を計算し、D₅が一番大きいために、事前割付領域A₅を割付け対象より除外する。すなわち、図5(b)において、事前割付領域A₅、A₇をそれぞれA₅*、A₆*として領域番号を更新する。更に、図4および図5(b)に示すように事前割付領域A₄とA₅*間のアクセス時間T_{4.5}*を計算し、読出し時間TR₅、TR₇をそれぞれTR₅*、TR₆*とし、アクセス時間T_{5.7}をT_{5.6}*とす

る。この方法は、事前割付領域のサイズが小さい領域から順に、計算から削除する方法に比べアクセスを考慮しているために計算効率がよい。また、一番減少量が大きな領域を計算から削除してもアンダーフローが起きる場合は、次に減少量が大きな領域を計算から削除するという手順を繰り返す。(ステップS 8 1 3)

次に、T_{4.5}*からステップS 8 1 1の計算を再開する。事前割付領域A₅*に対するデータ量の増加を計算した後、事前割付領域領域のトータルサイズが、記録すべきデータサイズSR以上になるために、事前割付領域A₅*、A₆*をそれぞれエンプティ・エクステントE₅、E₆として割付けエンプティ・エクステント用メモリ7 5 1にその位置情報を格納し、ステップS 8 1 4へ行く。ここまでのステップで、リアルタイム・データを記録可能な領域が求められる。(ステップS 8 0 8)

割付けたエンプティ・エクステントがリアルタイムデータの記録のためにあらかじめ割付けられたことを示すために、ファイル構造処理手段7 4 6はエンプティ・エクステントの位置情報をもつVIDEO、VROファイルのファイルエントリを作成し、ディスク上に記録するようにデータ記録手段7 4 7に指示する。そして、このファイルエントリは光ディスクドライブ7 0 7によりディスク上に記録される。システム制御部が複数のファイルの記録をマルチタスク環境で行う場合、上記のステップS 8 0 2からS 8 1 3までのステップは1つの処理として他のタスクに対し優先して実行され、求められたエンプティ・エクステントがこのステップで光ディスク上に登録される。こうする事で、マルチタスク環境においても計算されたエンプティ・エクステントに誤って一般のファイルのデータが記録されることを防止できる。(ステップS 8 1 4)

チューナ7 1 0から入力された映像・音響信号がエンコーダ7 0 9でAVデータに変長圧縮方式を用いて符号化されるとともに、データ用バッファメモリ7 5 7に転送される。ファイル構造処理手段7 4 6は既に割付けたエンプティ・エクステントにAVデータを記録するようにデータ記録手段7 4 7に指示し、AVデータはスペア領域への代替記録が行われない方法で記録される。データ記録時、光ディスクドライブ7 0 7のアクセス性能及びデータ記録性能とデータ用バッファメモリ7 5 7のサイズにより実現されるデータ記録性能が再生標準モデルを記録に用いた時に実現される記録性能を満たしているために、データ記録時もデータ用バッファメモリ7 5 7がオーバーフローすることはない。

【0 1 5 5】図5(c)に示すように記録されたエンプティ・エクステントE₁からE₅はそれぞれリアルタイム・エクステントRT₁からRT₅になる。エンプティ・エクステントは最高の音質・画質に対応可能な固定値のデータレートVoutを用いて割付けられているために、AVデータの記録完了時にはその一部の領域が未使用状

10

20

30

40

50

態で残される。すなわち、エンプティ・エクステント E_e のうち、データの記録された領域はリアルタイム・エクステント RT_e とし、記録する AV データの終端で ECC ブロックの一部に AV データ記録されない場合は、この領域をエンプティ・エクステント 123 とし、ECC ブロック単位で AV データが記録されない領域は未記録領域 124 とする。(ステップ S815)

ファイル構造処理手段 746 は未記録領域 124 を記録可能な領域として開放するために、ビットマップ用メモリ 756 上のデータを更新し、リアルタイム・エクステント RT_1 から RT_e とエンプティ・エクステント 123 より構成される VIDEO、VRO ファイルのファイルエントリをファイル構造用メモリ 755 上に作成する。データ記録手段 747 はこのスペースビットマップとファイルエントリを所定の位置に記録するように、光ディスクドライブ 707 に指示し、図 1 に示した、スペースビットマップ 141 とファイルエントリ 148 が記録される。(ステップ S816)

このように、ステップ S801 において、ユーザからの指示にもとづき所定のパラメータを設定し、ステップ S802 において、光ディスクドライブから光ディスク上の不連続領域に関する情報を取得し、ステップ S803 から S814 において、連続したデータの再生が可能な領域としてエンプティ・エクステントを確定するので、光ディスクドライブと制御システムとアプリケーションを独立して実装することが出来る。このため、光ディスクドライブと OS を含む制御システムとアプリケーションが分離されているコンピュータシステムにおいても容易に本発明の記録方法を実現することが出来る。上記のステップ S803 から S814 と S816 は OS 標準のファイルシステムドライバで実現できるので、一般ファイルとリアルタイム・ファイルの記録が OS 標準のファイルシステムドライバで扱えることが出来るようになり、ビデオデータの記録編集のアプリケーションソフトの開発も容易になる。

【0156】次に、図 2 (a) で示した再生標準モデルと図 5 (c) で示したリアルタイム・エクステントの配置を用いて、本発明の情報記録媒体の特徴を説明する。リアルタイム・エクステントは、光ディスクドライブのピックアップのアクセスによるバッファメモリ内のデータ量の減少を計算できるように論理的にも物理的にも連続した領域から構成されている。

【0157】 i 番目のリアルタイム・エクステントのデータサイズを $S(i)$ とし、再生標準モデルのピックアップが i 番目のリアルタイム・エクステントの終端から、 $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステントの先頭へアクセスする時間を $T(i)$ とすると、再生標準モデルが i 番目のリアルタイム・エクステントからデータを読み出すことによってバッファメモリ内に蓄積されるデータの増加量は、 $D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S$

(i) / V_{in} となり、再生標準モデルが i 番目のリアルタイム・エクステントの終端から、 $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステントの先頭へアクセスしたときにバッファメモリ内から消費されるデータ量は $-V_{out} \times T(i)$ となる。

【0158】このため、 $B(0) = 0$ として、再生標準モデルが i 番目のリアルタイム・エクステントの終端から、 $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステントの先頭へアクセスしたときにバッファメモリ内に蓄積されているデータ量は $B(i) = B(i-1) + D(i) - V_{out} \times T(i)$ となる。

【0159】上記の記録方法を用いて記録された i 番目のリアルタイム・エクステントは、バッファのオーバフローを起こさないように配置されているので、オーバフローの条件として、 $D(i)$ に対し下記の補正が適用され、 $D(i) > B_{max} - B(i-1)$ のとき、 $D(i) = B_{max} - B(i-1)$

または、

$$D(i) = (V_{in} - V_{out}) \times S(i) / V_{in} + B(i-1) - k \times (V_{out} \times T_k)$$

ここで、 k は $((D(i) + B(i-1)) - B_{max}) / (V_{out} \times T_k) + 1$ の整数部である。

【0160】 $i+1$ 番目のリアルタイム・エクステントは、リアルタイム再生条件としてバッファのアンダーフローが起きないように、

$$T(i) \leq (B(i-1) + D(i)) / V_{out}$$

を満たす位置に配置されている。

【0161】すなわち、図 5 (c) のリアルタイム・エクステント RT_1 から RT_e は、上記のリアルタイム再生条件を満たすように配置されているので、再生標準モデルの性能を満たす実際の再生装置がこのリアルタイム・エクステントからデータを再生したときに、連続して映像と音声を再生することが出来る。

【0162】なお、ステップ S804 から S814 において、 $i+1$ 番目の事前割付領域が割付可能かどうかを判定する場合に上記のリアルタイム再生条件を用いることで簡易に判定することもできる。

【0163】図 7 を用いて、上記のステップ S816 で記録されたリアルタイムファイルのファイルエントリに登録される本発明の属性情報について説明する。図 7

(a) は、リアルタイムファイルのファイルエントリのデータ構造を示す図である。ファイルエントリの手元からこの記述子がファイルエントリであることを示す記述子タグ、バイト位置 (Byte Position: BP) 16 にリアルタイムファイルの属性情報が記録される ICB タグ、BP 56 にファイル本体とファイル後部を識別するためのファイル本体の情報長、BP 112 に拡張属性情報がファイルエントリ内に記録できない程サイズが大きくなったときに、所定の領域に記録するための位置情報を指定する拡張属性 ICB、BP 168 に

BP 1 7 6 に記録される拡張属性の長さ (= L_EA)、BP 1 7 2 に BP の L_EA 以降に記録される割付け記述子の全長を示す割付け記述子の長さ、BP 1 7 6 に拡張属性、BP の L_EA 以降に割付け記述子が記録される。

【0 1 6 4】BP の L_EA 以降には、リアルタイム・エクステンツ RT₁ から RT_n とエンブティ・エクステンツ 1 2 3 の短割付け記述子が記録されるとともに、リアルタイム・エクステンツとエンブティ・エクステンツは、短割付け記述子の相対バイト位置 (Relative Byte Position: RBP) 0 に記録されるエクステンツ長の上位 2 ビットの値 0 と 1 によりそれぞれ識別される。さらに、リアルタイム・エクステンツ RT₁ から RT_n はファイル本体として記録され、エンブティ・エクステンツ 1 2 3 はファイル後部として記録される。

【0 1 6 5】リアルタイムファイルのファイルエントリに記録される ICB タグの RBP 1 1 には、このファイルエントリで示されるファイルがリアルタイムファイルであることを示すために、ファイル種別として 2 4 9 の値が記録される。このファイル種別により、このファイルに連続した再生が必要なリアルタイム・データが記録されているかどうかは判別される。RBP 1 8 のフラグフィールドの bit 4 は再配置不可を示すビットであり、このファイルが本発明のリアルタイム再生の条件を満たすようにリアルタイム・エクステンツが配置されていることを示すためにこのビットは ONE に設定される。リアルタイム・ファイルがリアルタイム再生条件を考慮しないでコピーされた場合には、このビットは ZERO にリセットされる。このため、リアルタイム・エクステンツの配置関係が壊れたことを明示することが出来る。また、このビットを用いてデフラグメンテーション等のユーティリティがリアルタイムファイルの配置を勝手に変更することを防止することが出来る。

【0 1 6 6】リアルタイムファイルのファイルエントリに記録される割付けの拡張属性はリアルタイム・ファイルの各エクステンツが割付けられたときのパラメータが記録される。すなわち、RBP 0 にはデータレート Vin、RBP 2 にはデータレート Vout、RBP 4 にはバッファメモリサイズ、RBP 6 には各アクセス性能のタイプを識別するためのアクセスタイプ、RBP 8 から以降はアクセス時間が記録される。本実施例のアクセス性能の場合には、アクセスタイプとして 1 が、アクセス時間 Ta、Tb、Tc としてそれぞれ TZ、TI、TL の値が記録される。また、実施の形態 2 で説明する DVD-R のアクセス性能の場合にはアクセスタイプとして 2 が設定される。

【0 1 6 7】次に、図 3 および図 8 にそれぞれ示す本発明の一実施例の情報記録再生装置のブロック構成とフローチャートを用いて、図 1 に示した情報記録媒体よりリ

アルタイムデータを再生する方法を説明する。光ディスクドライブ 7 0 7 は、再生標準モデルのアクセス性能を満たし、所定のデータレート Vin でデータを読み出し可能な性能を持つ。また、データ用バッファメモリ 7 5 7 は、再生標準モデルのバッファメモリ 3 0 3 以上のサイズをもち、この情報記録再生装置は再生標準モデルで規定する性能を満たす。

【0 1 6 8】なお、情報記録再生装置のアクセス性能が再生標準モデルのアクセス性能よりも高速にアクセス可能な場合は、データ用バッファメモリ 7 5 7 のサイズは、再生標準モデルのバッファメモリのサイズより小さくすることが出来る。

【0 1 6 9】ファイル構造処理手段 7 4 6 は、ボリューム構造領域 1 0 4 とファイル構造領域 1 0 5 を読出す様にデータ読出し手段 7 4 8 に指示するとともに、光ディスクドライブ 7 0 7 より読出されたデータはファイル構造用メモリ 7 5 5 に読出されて解析される。読出されたデータのうちリアルタイム・エクステンツの位置情報及び属性情報がファイル構造用メモリ 7 5 5 に格納される。(ステップ S 9 0 1)。

【0 1 7 0】ファイル構造処理手段 7 4 6 は、図 6 (a) に示す ICB タグに記録されたファイル種別によりこのファイルがリアルタイムファイルかどうかを判断するとともに、再配置不可フラグからリアルタイム再生条件を満たすようにリアルタイム・エクステンツが配置されていることを認識する (ステップ S 9 0 2)。

【0 1 7 1】リアルタイムファイルの場合は、再生モード通知手段 7 4 1 がファイルエントリ内の拡張属性に記録された割付けパラメータを光ディスクドライブ 7 0 7 に通知する。これにより、光ディスクドライブ 7 0 7 はリアルタイムファイルが再生可能かどうか判断することが出来る (ステップ S 9 0 3)。

【0 1 7 2】データ読出し手段は 7 4 8 は、リアルタイムデータ用の再生コマンドを光ディスクドライブ 7 0 7 に発行する (ステップ S 9 0 4)。

【0 1 7 3】光ディスクドライブ 7 0 7 は発行された再生コマンドにしたがって、リアルタイム・エクステンツよりデータを読み出す。リアルタイム・エクステンツからの再生動作において、代替記録された欠陥セクタの位置情報情報を無視するとともに、データの再生動作中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行する。読み出されたデータは、一時、データ用バッファメモリ 7 5 7 に転送され、再生標準モデルにおいて復号モジュールとして規定されるデコーダ 7 1 1 を経由して TV に映像と音声再生される (ステップ S 9 0 5)。

【0 1 7 4】ファイルが一般のファイルの場合は、データ読出し手段は 7 4 8 は、一般データ用の再生コマンドを光ディスクドライブに発行する (ステップ S 9 0 6)。

【0175】光ディスクドライブ707は発行された一般データ用の再生コマンドにしたがって、データを読み出す。そして、読み出されたデータは、一時、データ用バッファメモリ757に転送される（ステップS907）。

【0176】このように、情報記録再生装置は、再生標準モデルで規定された性能を満たすので、リアルタイム再生条件を満たすように配置されたリアルタイムエクステンツより連続してデータを再生することができる。

【0177】なお、本実施例ではZCLVフォーマットの光ディスクを用いて説明を行なったが、欠陥管理処理をシステム制御部で行なうDVD-RWディスクやハードディスクにも適応可能である。DVD-RWの場合には、欠陥管理がファイルシステムにより行われ、スペア領域に代替されるセクタの位置情報がスペアリングテーブルで管理される。このために、ステップS802において、論理的、物理的に連続した未割付領域はスペースビットマップとから検索することが出来る。

【0178】なお、本実施例ではファイル構造領域が単一の連続した領域として説明したが、各記述子はディスク上に分散して記録しても本発明の効果が得られる。

【0179】（実施の形態2）実施の形態2では、DVD-Rディスク上に既に記録されたリアルタイム・ファイルに新たにリアルタイム・データを追加記録する場合の一例を説明する。説明の手順としては、まず図9に示す情報記録再生装置のブロック構成とこの装置における再生標準モデルとアクセス性能について図10を用いて説明し、図13に示す領域構成図と図12に示した再生時におけるバッファ内のデータ量の推移を一例として、図11に示す記録方法のフローチャートに従って、リアルタイムファイルにデータを追記する場合の記録方法を説明する。次に、図14を用いて、AVデータを記録するときのリンキングスキームを説明する。さらに、光ディスク上のデータ構造についてファイル管理情報を中心に説明した後、再生手順について図8のフローチャートに従って説明する。

【0180】図9は、本発明の一実施の形態における情報記録再生装置のブロック構成を示す図であり、システム制御部801、I/Oバス806、光ディスクドライブ807、記録モード等の入力手段808、TV放送を受信するチューナ810、映像・音響信号をAVデータに符号化するエンコーダ809、AVデータを復号してTV812に出力するデコーダ811からなる。図9において、パソコンの場合には、システム制御部801の各手段はメインCPUにより実現されてもよいし、各メモリは用途毎に記載されているが1つのメモリ回路上で実現されてもよい。また、システム制御部801と光ディスクドライブ807が一体となったビデオレコーダでは、システム制御部801と光ディスクドライブ807の各手段を一つのCPUで実現してもよい。

【0181】システム制御部801は、記録モード設定手段802、割付けパラメータ用メモリ803、VOBU再エンコード手段821、VOBUを再エンコードするためのVOBU用メモリ822、ファイルシステム処理手段804、ファイルシステム処理用メモリ805からなる。PCシステムにおいては、記録モード設定手段802とVOBU再エンコード手段821はアプリケーションソフトウェアにより実現されてもよいし、ファイルシステム処理手段804は、OSに標準のファイルシステムドライバにより実現されてもよい。

【0182】ファイルシステム処理手段804は、リンキングスキームやデータの記録開始位置を指定するリンキング設定手段842を含む未記録領域チェック手段841、エクステンツの読出しとアクセスに関する時間情報を計算する時間情報計算手段843、未記録領域内に設定されるデータ記録可能領域までのアクセスにおいて、バッファのアンダーフローの有無を計算するための最終アクセスチェック手段845を含むデータ量計算手段844、ファイル構造処理手段846、バッファのアンダーフローが発生したときに既に記録されたデータを未記録領域にコピーするためのデータコピー手段848を含むデータ記録手段847、AVデータと非AVデータとで再生モードを切り替えて再生するための再生モード通知手段850を含むデータ読出し手段849からなる。これらの手段が使用するファイルシステム処理用メモリ805は、ファイル構造用メモリ851、バッファメモリとしても使用するデータ用メモリ852からなる。

【0183】光ディスクドライブ807は記録再生するデータを一時的に保持するデータ用メモリ871、ランアウト・エリアへ記録するデータを制御するランアウト制御部872、リンキングスキームにおいて、データの追記を制御するリンキング制御部873、データの記録を制御するデータ記録部874、データの再生を制御するデータ再生部875からなる。なお、光ディスクドライブ807のアクセス性能及びデータ記録レートの性能とデータ用バッファメモリ852のサイズにより実現されるデータ記録性能は再生標準モデルを記録に用いた時に実現される記録性能を十分満たしている。

【0184】図10は、本発明の一実施の形態におけるAVデータの配置条件を決めるための再生標準モデルとそのアクセス性能を示す図である。図10(a)に示す再生標準モデルは、実施の形態1で説明した再生標準モデルと同じモデルである。ここで、バッファメモリ303、複合モジュール304は、図9に示す記録再生装置においては、データ用メモリ852、デコーダ811によりそれぞれ実現される。

【0185】図10(b)は再生標準モデルにおいて、DVD-Rディスクに対してピックアップ302がアクセスする時のアクセス距離とアクセス時間の関係を示す

図である。実施の形態 1 の図 2 (b) で説明した DVD-RAM ディスクに対するアクセス時間とは異なっている。これは、ディスクの物理的な構成により、再生機アクセス性能が異なるためである。実際のアクセス性能は曲線で示されるが、簡単化のためにアクセスする距離に応じて 4 つのアクセス：スキップアクセス、ショートアクセス、ミドルアクセス、ロングアクセスに分ける。ECC ブロックレベルのアクセスは、スキップアクセスとして定義される。

【0186】次に、図 11 に示したフローチャートに従って、図 12 と図 13 に示す領域構成図とバッファ内のデータ量の推移を一例として記録方法を説明する。以下の例では、すでに記録されたリアルタイム・エクステン

ト RT_1 、 RT_2 から構成されたリアルタイム・ファイルに AV データを追加記録する方法について説明する。追加する AV データと既に記録された AV データがシームレスに再生できるようにするためには、実施の形態 1 で説明したリアルタイム再生の条件で、リアルタイム・エクステン

トが割り当てられる。

【0187】記録モード及び記録時間は、リモコンやマウスやキーボード等の入力手段 808 より指示され、記録モード決定手段 802 は、まず、記録するデータが AV データか否かを判定し、最大データレート V_{out} 、ディスクからの読み出しレート V_{in} 、記録すべきデータのサイズ SR 、バッファサイズ B_{max} 、各種のアクセス時間を決定し、割付けパラメータ用メモリ 803 に保持する。(ステップ S401：記録パラメータの決定)

未記録領域チェック手段 841 は、図 13 (a) に示す未記録領域 553 のサイズを光ディスクドライブ 807 より取得して、このサイズがこれから記録するデータの

サイズ $SR (=V_{out} \times \text{記録時間})$ よりも十分大きいことを確認する。AV データの後には、更新されるリアルタイム・ファイルのファイルエントリや VAT 、 ICB 、 VAT 等のファイル管理情報が 32KB のリンキングロス・エクステン

トとともに記録される。例えば、ディスクをクローズする場合、ボーダアウトがさらに記録される。このため、記録する AV データに対し、十分なデータ記録可能領域が必要である。

【0188】また、リアルタイム・ファイルの終端と、追加する AV データの先頭の間で、シームレス再生を実現するために、VOBU 再エンコード手段 821 は、最後のリアルタイム・エクステン

トの最後のビデオ・オブジェクト・ユニット (VOBU) を読み出す。そして、最後の VOBU は新しい AV データと共に未記録領域に記録するために、エンコーダ 809 を用いて、再エンコードする。このとき、再エンコードした VOBU は VOBU 用メモリ 822 に保持される。

【0189】ここで、ビデオ・オブジェクト・ユニット (VOBU) とは MPEG 方式で圧縮された AV データの内複数の GOP (Group of Picture

s) から構成される MPEG データである。MPEG データは映像情報と音声情報とが時間的に一定のオフセットをもって記録されているために、追記する AV データをシームレスに再生しようとする時は、このオフセットを保持して記録しなければならない。このため、最終の VOBU が読み出され、新たに記録される AV データと共に再エンコードされて未記録領域に再度記録される。

【0190】ファイル構造処理手段 846 は、後述するボリューム構造領域とファイル構造領域を読み出す様にデータ読み出し手段 849 に指示するとともに、光ディスクドライブ 807 より読み出されたデータはファイル構造用メモリ 851 上で解析され、リアルタイム・ファイルの全てのリアルタイム・エクステン

ト RT_1 、 RT_2 の位置がわかる。このとき、最後のエクステン

トを除くリアルタイム・エクステン

ト RT_1 は、事前割付領域 A_i ($i=1$ から $n-1$)：図 13 では $n=2$ として割り当てられ、最後のリアルタイム・エクステン

ト RT_n は、読み出された VOBU を除く領域を事前割付領域 A_n として割り当てる。また、リンキング設定手段 842 は未記録領域の後述するリンキングロス・エクステン

ト 555 を設定して、残りの領域を事前割付領域 A_{n+1} として割り当てる。

【0191】図 13 (a) において、リンキングロス・エクステン

ト 551 とエンブティエクステン

ト E_1 はリアルタイム・エクステン

ト RT_1 を記録したときに形成された領域であり、同様に、リンキングロス・エクステン

ト 552 とエンブティエクステン

ト E_2 はリアルタイム・エクステン

ト RT_2 を記録したときに形成された領域である。エンブティエクステン

トはデータが記録されたセクタから ECC ブロックの境界までの領域である。読み出された VOBU が記録された領域は 554 で示され、未記録領域 553 に設定されるリンキングロス・エクステン

トは 555 で示され、このステップで割付けられた各事前割付領域は A_1 、 A_2 、 A_3 であらわされる。

(ステップ S402：未記録領域のチェック)

時間情報計算手段 843 は、事前割付領域の位置情報と、割付けパラメータ用メモリ 803 に保存された各種のアクセス時間とを用いて、最後の領域を除いて各事前割付領域をデータレート V_{in} で読み出す時の読み出し時間 TR_i (i は先割付け領域の領域番号 A_i に対応している) と、先割付け領域間のアクセス時間 $T_{i, i+1}$ (先割付け領域 A_i と A_{i+1} の間のアクセス時間) を計算する。図 13 (b) において、読み出し時間 TR_1 から TR_2 はそれぞれ、先割付け領域 A_1 から A_2 を読み出す時間である。また、アクセス時間 $T_{m, n}$ を事前割付領域 A_m 終端から A_n の先頭までのアクセス時間として、アクセス時間 $T_{1,2}$ 、 $T_{2,3}$ は、それぞれ、図 10 (b) に示されたアクセス性能を用いて計算される。

(ステップ S403：読み出し時間情報とアクセス時間情報の計算)

次に、データ量計算手段 8 4 4 は、ステップ S 4 0 3 で求められた読出し時間とアクセス時間を用いて、記録された事前割付領域に対してステップ S 4 0 4 から S 4 1 4 までの演算処理を行う。図 1 2 において、各事前割付領域の読出し及びアクセスによって変化するバッファ内のデータ量の演算結果が示されている（各記録領域に対するバッファ内のデータ量の計算）。

【0 1 9 2】まず、 t_{2i-2} と t_{2i-1} をそれぞれ領域 A_i からのデータ読出し開始時間、終了時間として、既に A V データが記録された事前割付領域 A_1 から A_n に対し、バッファメモリ内のデータ量 $B(t)$ を以下のステップで計算する（ステップ S 4 0 4）。領域 A_i 読出し開始時のバッファメモリ内のデータ量を下記の式で計算する。

【0 1 9 3】 $B(0) = 0$: (A_1 のとき)

$B(t_{2i-2}) = B(t_{2i-3}) - (Vout \times T_{i-1,1})$: (A_2 以降のとき)

(ステップ S 4 0 5)

領域 A_i 読出し終了時のバッファメモリ内のデータ量を下記の式で計算する。

【0 1 9 4】 $B(t_{2i-1}) = B(t_{2i-2}) + (Vin - Vout) \times TR_i$

(ステップ S 4 0 6)

次に、計算したデータ量がバッファサイズ $Bmax$ を超えるかどうかをチェックする。

【0 1 9 5】オーバーフローしない場合は、計算している領域を次の領域に移動し（ステップ S 4 0 9）、ステップ S 4 0 4 へ戻る。（ステップ S 4 0 7）

オーバーフローした場合は、オーバーフローを避けるために光ディスクドライブ 8 0 7 がデータ再生動作を一時的* 30

for $i=1$ to $n-1$ {

$B(t_{2n}) = B(t_{2n-1-2i}) - (Vout \times T_{n-1,n+1})$

$B(t_{2n})$ が 0 以上のとき、

A_{n+1} を A_{n-j} * ($j=i-1$) とし、

$T_{n-1,n+1}$ を $T_{n-1,n-i+1}$ * として、ステップ S 4 1 5 へ行く

}

(ステップ S 4 1 2, 4 1 3, 4 1 4)

図 1 3 および図 1 2 (c) においては、時間 t_4 でデータのアンダーフローが発生したために、事前割付領域 A_2 をこの演算から除外して、新たに、 $T_{1,3}$ を $T_{1,2}$ * とし、 A_3 を A_2 * として、事前割付領域 A_1 の終端から A_2 * の先頭までのアクセス後のデータ量を計算している。事前割付領域 A_2 を除外したとき、アンダーフローは発生しない。

【0 2 0 1】次に、データコピー手段 8 4 8 は上記の演算から除外された事前割付領域 A_2 に記録されたデータを、リンキングロス・エクステン 5 5 5 に続けて事前割付領域 A_2 * へコピーし、データ記録手段 8 4 7 は、事前割付領域 A_2 に記録されたデータに続けて、再エンコードした VOB U と追加する A V データを記録する。

*に中断する事に対応し、必要最小限の回転待ち時間を加算する。このため、 $k \times TK$ の間にデータレート $Vout$ でデータが減少したものと計算したデータ量を補正する。なお、 TK は最外周での回転待ち時間であり、オーバーフローした時のデータ量を $B(t)$ として、 k は、 $k = ip((B(t) - Bmax) / (Vout \times TK) + 1)$ で表される。そして、計算している領域を次の領域に移動し（ステップ S 4 0 9）、ステップ S 4 0 4 へ戻る（ステップ S 4 0 8）。

【0 1 9 6】図 1 2 に示される時間 t_1 においてはデータのオーバーフローによりデータ量が補正される。

【0 1 9 7】次に、最終アクセスチェック手段 8 4 5 は、ステップ S 4 1 0 から S 4 1 4 を用いて、未記録領域に設定された事前割付領域 A_{n+1} における読出し開始時のバッファメモリ内のデータ量を計算する（最終の事前割付領域の先頭におけるバッファ内のデータ量の計算）。まず、下記の式で、このデータ量を計算する。

【0 1 9 8】

$B(t_{2n}) = B(t_{2n-1}) - (Vout \times T_{n,n-1})$

(ステップ S 4 1 0)

このときデータのアンダーフローをチェックする。アンダーフローが発生しない場合は、ステップ S 4 1 5 へ進む（ステップ S 4 1 1）。

【0 1 9 9】アンダーフローが発生した場合は、アンダーフローが発生しない領域を見つけるまでディスクの外周から内周に向かって 1 つずつ事前割付領域をこの演算から除外しながら、最後の事前割付領域へアクセスしてもデータ量が 0 以上となる事前割付領域を下記のように検索する。

【0 2 0 0】

図 1 2 (d) において、リンキングロス・エクステン 5 5 7、5 5 8、5 5 9 で示され、これらの領域はリアルタイム・エクステン 5 5 5 となる（ステップ S 4 1 5 : リアルタイム・データの記録）。

【0 2 0 2】DVD-R ディスクにデータを記録する場合、ファイルは UDF に定義された VAT を用いて記録されるために、関連するファイル構造が未記録領域 5 5 6 に記録される（ステップ S 4 1 6 : ファイル構造の更新）。

【0 2 0 3】このように、記録されたリアルタイム・エクステン 5 5 5 の配置は実施の形態 1 で説明したリアルタイ

ム再生の条件を満たしている。

【0204】次に、図14に示されたリンキングのデータ構造を例に、リアルタイム・エクステンツの記録について説明する。リンキング設定手段842は32KBのリンキングロス・エクステンツ210を設定し、AVデータを記録する。リンキングロス・エクステンツ210は、全てのセクタに00hが記録された1つのECCブロックから構成され、先頭のセクタがリンキング・セクタである。リンキングロス・エクステンツ210とリアルタイム・エクステンツ211は続けて記録されるために、この境界にはリンキング・ギャップが形成されない。このため、先頭セクタは、データの信頼性が低下することがない。

【0205】次に、バッファのアンダーランが領域212と213の間に発生したときの記録方法について説明する。セクタ215はリンキング・セクタであり、シンクフレームに関する詳細なデータ構造は図14(d)に示す。251、252、253、254は領域212を記録したときに終端部に記録される領域であり、251、252は、第1シンクフレームのシンクとデータ部をそれぞれ示し、253、254は第2シンクフレームのシンクとデータ部をそれぞれ示す。255、256、257、258は領域213を記録したときに先頭部に記録される領域であり、255は、第2シンクフレームのデータ部を示し、256、257、258はシンクフレームのシンクを示す。各領域のサイズは従来例と同じであり、領域216、217はそれぞれランアウト・エリア、リンキング・ギャップである。

【0206】光ディスクドライブ807のランアウト制御部872は、次のECCブロックに記録するデータを常にデータ用メモリ871に保持している。このため、データの記録中にバッファのアンダーランが発生した場合は、ランアウト・エリア216に記録すべきデータを記録して、リアルタイム・エクステンツ211の記録を一時中断し、領域212の記録を完了する。この時点で、リンキング・セクタを含むECCブロックに記録するデータは、データ用メモリ871に保持されている。次に、データ用メモリ871に所定のデータがシステム制御部801から転送されたときにデータ記録部874は、残りのリンキング・セクタのデータを、リンキング・ギャップ217から記録し、さらに、データの記録を継続する。

【0207】このように、連続性が必要とされるAVデータは連続したセクタに記録されるために、リンキングロス領域による記録可能領域の浪費がない。また、従来例で説明したリンキングスキームでは、ランアウト・エリアに00hデータしか記録できなかったが、本実施例では、バッファのアンダーランが発生しても、ランアウト・エリアにデータを記録することが出来、データが正しく記録できない部分はリンキング・ギャップとして形

成される数バイトに抑えることが出来る。このため、リンキング・ギャップがリアルタイム・エクステンツ内に形成されても、データの再生時にECCを用いてエラー訂正をすることが容易である。また、事前に記録されるリンキングロス・エクステンツとリアルタイム・エクステンツを再生ドライブが容易に区別することが出来るように、識別情報が図14(e)に示す領域に記録される。

【0208】DVDディスクでは、各セクタに、ユーザデータ2048バイトを記録するMain Data領域264以外に物理的な付加情報を記録する領域、ID261、IED262、CPR263を含む。ID261、IED262、CPR263は、それぞれ、セクタの物理情報、ID部のエラー検出コード、コピー管理情報が記録される領域である。ID261は、セクタフォーマットビット265とデータタイプビット266を含む。セクタフォーマットビット265はこのディスクがCLVフォーマットかゾーンフォーマットかを示し、データタイプビット266は、リンキング・セクタを除いて、次のセクタがリンキングロス・エクステンツに含まれる場合にそのセクタのデータタイプ・ビットは1に設定されるビットとして定義される。図14(b)に示すように、リンキングロス・エクステンツの第1セクタはリンキング・セクタであるために、データタイプビットは0であり、第2セクタから第15セクタはこのセクタがリンキングロス・エクステンツに属するために1が設定される。

【0209】図15は、UDF規格で規定されたボリューム・ファイル構造により管理されるファイルが記録される情報記録媒体における領域構成を示すデータ構造図の一例であり、各リアルタイム・エクステンツに関する領域の配置は図13に対応している。上部がDVD-Rディスクの内周、下部が外周を示している。ボリューム空間は、ボリューム構造領域152から未記録領域171までの領域であり、ファイルやボリューム・ファイル構造が記録される。内周からリードイン領域151、フォーマット時に記録されるボリューム構造領域152とファイル構造領域153、AVデータの記録時に形成されるリンキングロス・エクステンツ551とリアルタイム・エクステンツRT₁とエンブティ・エクステンツE₁が記録される。

【0210】ここで、デジタルカメラ等から複数の静止画データを含むFILEA.DATを記録する。静止画データはリアルタイム性よりも信頼性が要求されるために、通常の前データと同じようにリンキングロス領域157の後に、エクステンツ158を記録する。さらに、記録されたファイルを管理するために、ファイル構造領域159が続けて記録される。次にAVデータを記録する場合、リンキングロス・エクステンツ552、リアルタイム・エクステンツRT₂、エンブティ・エクステンツ

E 2 が記録される。このディスクを再生専用装置で再生可能とするために、リンキングロス領域 1 6 3、ファイル構造領域 1 6 4 を記録し、ボーダーゾーン 1 6 5 内に図示していないがボーダアウトを記録する。図 1 3 を用いて説明した AV データの追記の場合、リアルタイム・エクステント R T₂ の最後の領域から V O B U 5 5 4 が読み出され、残りの事前割付領域 A₂ に記録されたデータが、コピー領域 5 5 7 に記録されると共に、読み出された V O B U は再エンコードされて、再エンコード領域 5 5 8 に記録されると共に、続けて追加のデータが追加データ領域 5 5 9 に記録される。

【0 2 1 1】リアルタイム・エクステント R T₂* の記録においては、リンキングロス・エクステント 5 5 5 とエンプティ・エクステント E₃ が記録される。また、リアルタイム・エクステント R T₂* の記録時に、バッファのアンダーランが発生したときには、図示していないが、リンキング・ギャップが形成される。DVD-R ディスクや、CD-R ディスクのようなシーケンシャル記録媒体の場合、ファイルは、UDF 規格で規定された V A T システムにより管理される、更新されたファイルを管理するためにディスクの記録終端にファイル構造領域 1 7 0 が記録される。ここで記録されたデータのディレクトリ構造は図 1 7 で説明した構造と同じである。

【0 2 1 2】ファイル構造領域 1 7 0 は、ルートディレクトリのファイルエントリ 1 8 1 と R E A L T I M E ディレクトリのファイルエントリ 1 8 2 と V I D E O、V R O ファイルのファイルエントリ 1 8 3 と F I L E A、D A T ファイルのファイルエントリ 1 8 4 とルートディレクトリ 1 8 5 と R E A L T I M E ディレクトリ 1 8 6 と V A T 1 8 7 と V A T I C B 1 8 8 が記録される。ファイルエントリ 1 8 1 は、ルートディレクトリ 1 8 5 の位置情報や属性情報を管理するための管理情報であり、ルートディレクトリファイルは、図示していないがファイル識別記述子が記録される。ファイル識別記述子はそれぞれルートディレクトリ 1 8 5 の下に作成された F I L E A、D A T ファイルと R E A L T I M E ディレクトリのファイルエントリ 1 8 4、1 8 2 の位置情報をもっている。

【0 2 1 3】ファイルエントリ 1 8 4 は、このファイルが記録されたエクステント 1 5 8 の位置情報をもつ。ファイルエントリ 1 8 2 は、ファイル識別記述子から構成される R E A L T I M E ディレクトリファイルの位置情報をもつ。ファイル識別記述子は、R E A L T I M E ディレクトリ 1 8 6 の下に作成された V I D E O、V R O ファイルのファイルエントリ 1 8 3 の位置情報をもつ。ファイルエントリ 1 8 3 は、AV データが記録されたリアルタイム・エクステント R T₁ から R T₂* の位置情報をもつ。

【0 2 1 4】リアルタイムファイルのファイルエントリに記録される属性情報は実施の形態 1 で説明した図 7 と

同じである。但し、DVD-R ディスクの場合には、欠陥管理機構を持たないために、エンプティ・エクステントをリアルタイム・ファイルに必ずしも登録する必要はない。

【0 2 1 5】次に、図 9 および図 8 にそれぞれ示す本発明の一実施例の情報記録再生装置のブロック構成とフローチャートを用いて、図 1 5 に示した情報記録媒体より AV データを再生する方法を説明する。再生方法は、実施の形態 1 で説明した方法と同じである。光ディスクドライブ 8 0 7 は、再生標準モデルのアクセス性能を満たし、所定のデータレート V i n でデータを読み出し可能な性能をもつ。また、データ用バッファメモリ 8 5 2 は、再生標準モデルのバッファメモリ 3 0 3 以上のサイズをもつ。

【0 2 1 6】ファイル構造処理手段 8 4 6 は、ボリューム構造領域 1 5 2 とファイル構造領域 1 7 0 をファイル構造用メモリ 8 5 1 へ読み出し、解析する。読み出されたデータのうちリアルタイム・エクステントの位置情報及び属性情報がファイル構造用メモリ 8 5 1 に格納される（ステップ S 9 0 1）。ファイル構造処理手段 8 4 6 は、このファイルがリアルタイムファイルかどうかを判断するとともに、リアルタイム再生条件を満たすようにリアルタイム・エクステントが配置されていることを認識する（ステップ S 9 0 2）。リアルタイムファイルの場合は、再生モード通知手段 8 5 0 が割付けパラメータ用メモリ 8 0 3 に格納された割付けパラメータを光ディスクドライブ 8 0 7 に通知する（ステップ S 9 0 3）。データ読み出し手段 8 4 9 は、AV データ用の再生コマンドを光ディスクドライブ 8 0 7 に発行する（ステップ S 9 0 4）。

【0 2 1 7】光ディスクドライブ 8 0 7 は S 9 0 4 で発行された再生コマンドにしたがって、リアルタイム・エクステント R T₁、R T₂* より AV データを読み出す。リアルタイム・エクステントからの再生動作において、リンキング・ギャップからの再生により再生動作中にエラーが発生してもリカバリ処理を行わずに連続的なデータ再生動作を実行する。読み出されたデータは、E C C 処理されて、一時、データ用バッファメモリ 8 5 2 に転送され、デコード 8 1 1 を經由して T V 8 1 2 に映像と音声再生される（ステップ S 9 0 5）。

【0 2 1 8】一方、ファイルが一般のファイルの場合は、データ読み出し手段 8 4 9 は、一般データ用の再生コマンドを光ディスクドライブに発行する（ステップ S 9 0 6）。光ディスクドライブ 8 0 7 は発行された一般データ用の再生コマンドにしたがって、データを読み出す。そして、読み出されたデータは、一時、データ用バッファメモリ 8 5 2 に転送される（ステップ S 9 0 7）。

【0 2 1 9】なお、リアルタイム・ファイルを再生するときに再生標準モデルがバッファのアンダーフローを起

こさないように事前割付領域を割付けるために、記録された領域を未記録領域にコピーしたり、VOBUを再エンコードする記録方法は、追記形の光ディスクのみならず書換形の光ディスクにも適応できることは自明である。

【0220】なお、本記録方法を書換形の光ディスクに適応する場合、図11に示すステップS402において複数の未割付け領域が検索される。この実施の形態2で説明された記録方法は、あらかじめ記録されたリアルタイム・ファイルの最後のリアルタイム・エクステントと新たに割付けられる先頭のリアルタイム・エクステントに対して適応され、新たに検索された複数の内、どの領域を選択するかについては、実施の形態1で説明した記録方法が適応される。

【0221】なお、図10(b)において、アクセス距離を4つに分けてDVD-Rディスクのアクセス性能を規定する例を示したが、アクセス距離の分類をさらに5つ、6つと増やしてアクセス性能を規定すれば、より正確にバッファ内のデータ量の推移を演算することが出来る。

【0222】なお、リアルタイム・データの一例として、MEPG方式で圧縮されたAVデータを例に説明したが、ハイサンプリングされた高音質の非圧縮オーディオデータや、デジタルTV放送により伝送されるトランスポートストリームに対しても本発明の効果が得られることは自明である。

【0223】なお、リンキングロス・エクステントのサイズを32KBとして説明したが、2KBとしてもよい。この場合は、ECCブロックの先頭セクタをリンキングロス・エクステントとして、残りの15セクタにデータが記録されるために、データの記録効率15セクタ分増えるが、ECCブロック内のデータのエラー訂正能力は下がる。

【0224】なお、DVD-RWでは、リンキング・セクタ内のリンキング・ギャップの位置は第1シンクフレーム内の15バイト目から17バイト目に設定され、ランアウト・エリアは第1シンクフレーム内のシンクと16バイトのデータ部からなるが、本発明をDVD-RWにも適応できることは自明である。特に、リアルタイム・データの記録に先立ってリンキングロス・エクステントを記録することにより、リアルタイム・エクステントの先頭データの信頼性が保証することが出来ると同時に、リアルタイム・エクステント内はリンキング・ギャップを形成することで、データの信頼性の劣化を最小にとどめながら連続したデータの記録再生を実現することが出来る。

【0225】なお、リアルタイム・エクステント内に配置されるランアウト・エリアにリアルタイム・データを記録する例を示したが、この機能を実装せずに、ランアウト・エリアに00hデータを記録する場合は光ディス

クドライブを単純化することが出来る。また、リンキングロス・エクステント内のデータの信頼性は低下するが、リアルタイム・データは連続して記録できることに変わりはない。

【0226】なお、図15において、リンキングロス・エクステント555はボーダゾーン165の外に配置する例を示したが、このリンキングロス・エクステントはボーダゾーンの一部として記録しても本発明の効果が得られることは自明である。

【0227】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、記録可能な光ディスクに対するリアルタイムデータの連続再生を実現可能とする情報記録媒体及びその記録方法と再生方法及びその情報記録装置と情報再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係る情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。

【図2】実施の形態1に係る再生標準モデルの構成とアクセス性能を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る情報記録再生装置のブロック図である。

【図4】実施の形態1に係る記録方法のフローチャートである。

【図5】実施の形態1に係る記録方法によりリアルタイムファイルのために割付けられた領域構成図である。

【図6】実施の形態1に係る記録方法により計算されたバッファメモリ内のデータ量の推移を示す図である。

【図7】実施の形態1に係るリアルタイムファイルの属性情報のデータ構造を示すファイルエントリのデータ構造図である。

【図8】実施の形態1に係る再生方法のフローチャートである。

【図9】本発明の情報記録再生装置のブロック構成図である。

【図10】実施の形態2に係る再生標準モデルの構成とアクセス性能を示す図である。

【図11】実施の形態2に係る記録方法のフローチャートである。

【図12】実施の形態2に係る記録方法により計算されたバッファメモリ内のデータ量の推移を示す図である。

【図13】実施の形態2に係る記録方法によりリアルタイムファイルのために割付けられた領域構成図である。

【図14】実施の形態2に係るリアルタイム・エクステントに関するリンキングを示すデータ構造図である。

【図15】実施の形態2に係る情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。

【図16】従来の情報記録媒体の領域構成を示すデータ構造図である。

【図17】記録するファイルのディレクトリ構造図であ

る。

【図18】AVデータがVIDEO、VROフィルに追加記録される場合のエクステンツの配置を示す図である。

【図19】DVD-Rディスクのリンキングスキームの説明図である。

【符号の説明】

103 スペア領域
105、153、159、164、170 ファイル構造領域
107、109 ガード領域
108 欠陥ECCブロック
106、110、120、121、122、125 既割付け領域
RT₁, RT₂, RT₂*, RT₃, RT₄, RT₅, RT₆, 211 リアルタイム・エクステンツ
A₂ 事前割付け領域
123 エンプティ・エクステンツ
148 VIDEO、VROファイルのファイルエントリ
210、551、552、555 リンキングロス・エクステンツ
215 リンキング・セクタ
216 ランアウト・エリア
217 リンキング・ギャップ
252、254、255 シンクフレーム内のデータ部
266 データタイプビット
301 ディスク
302 ピックアップ
303 バッファメモリ
304 復号モジュール
554 最終のVOBUの記録領域
557 コピー領域

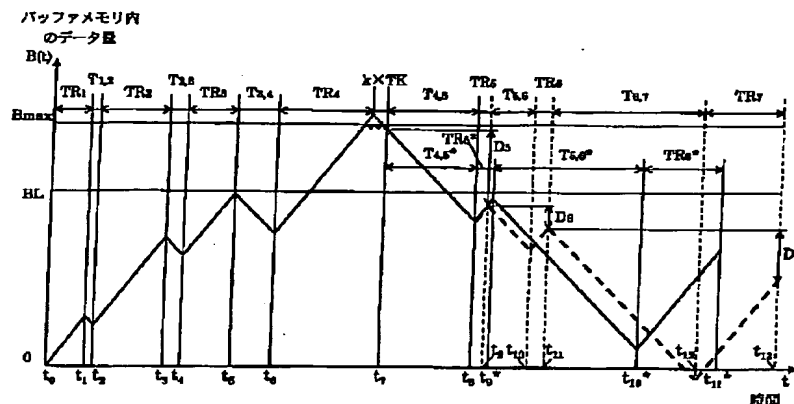
558 再エンコード領域
559 追加データ領域
701、801 システム制御部
707、807 光ディスクドライブ
709、809 エンコーダ
711、811 デコーダ
742、844 データ量計算手段
743、843 時間情報計算手段
744 未割付け領域検索手段
746、846 ファイル構造処理手段
747、847 データ記録手段
748、849 データ読出し手段
757 データ用バッファメモリ
821 VOB再エンコード手段
804 ファイルシステム処理手段
841 未記録領域チェック手段
842 リンキング設定手段
845 最終アクセスチェック手段
848 データコピー手段
850 再生モード通知手段
871 データ用メモリ
872 ランアウト制御部
873 リンキング制御部

【要約】

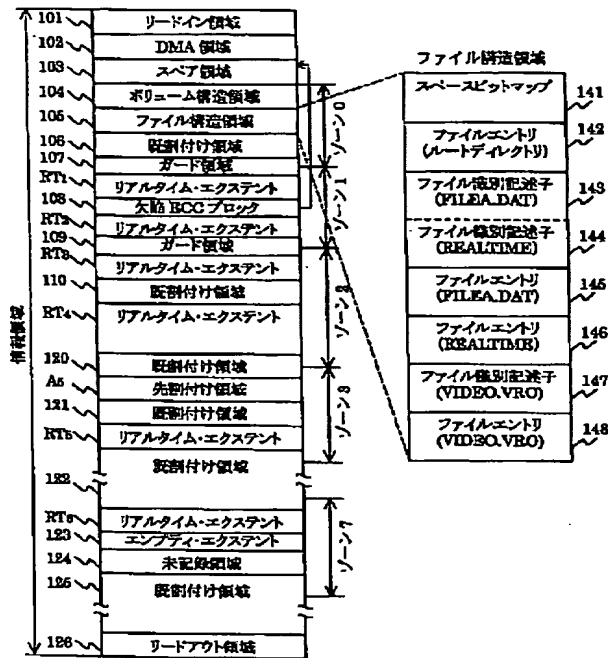
【課題】 連続再生を保証しながら、書換形光ディスクにリアルタイム・データを記録することが出来る情報記録媒体とその方法とその装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 再生装置がリアルタイム・データデータを連続して再生できるように再生標準モデルを導入して、リアルタイム再生条件を用いてリアルタイム・エクステンツを情報記録媒体上に配置する。

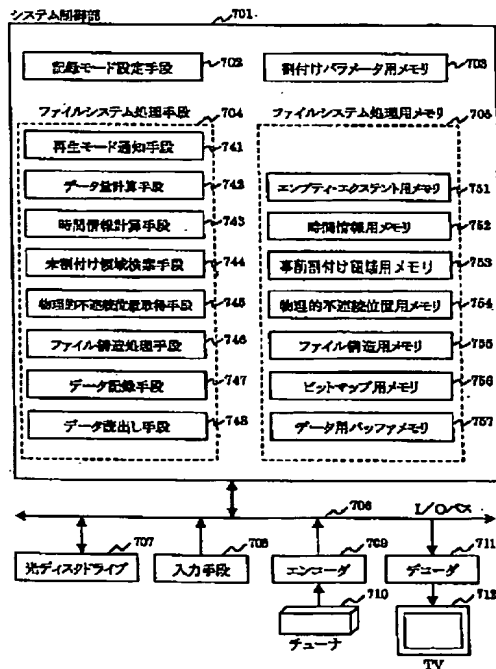
【図6】



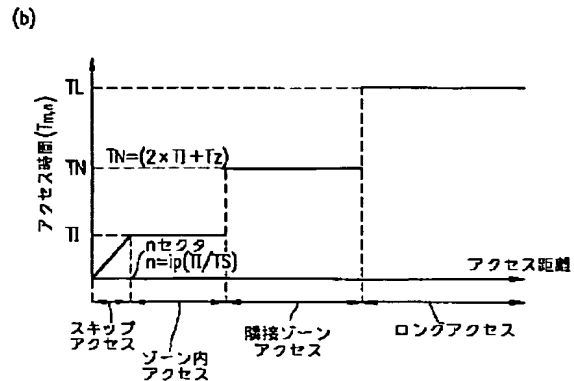
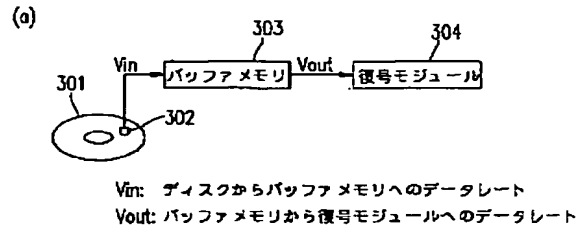
【図 1】



【図 3】

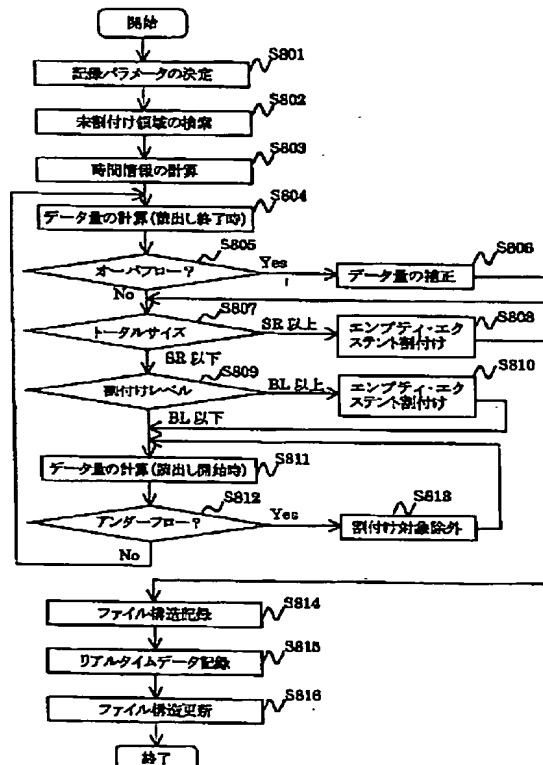


【図 2】

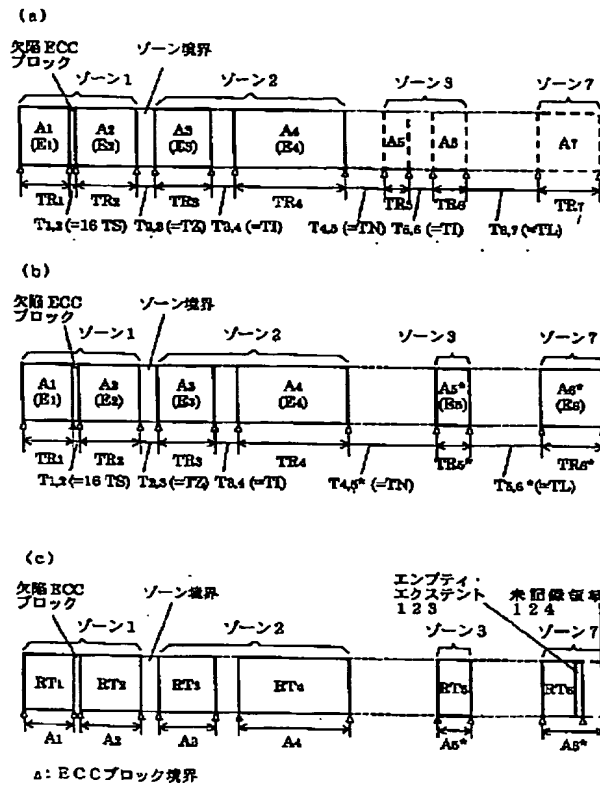


TZ: ゾーン境界アクセス時間
TS: 単一セクタ待ち時間

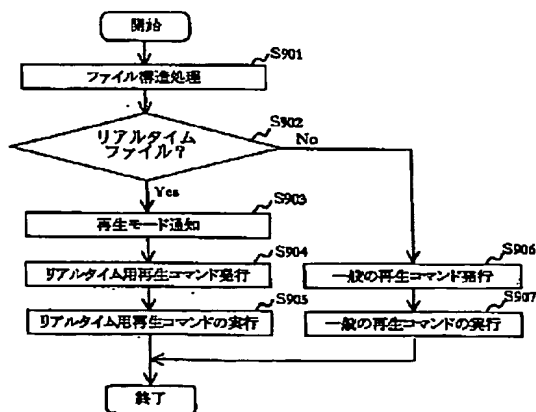
【図 4】



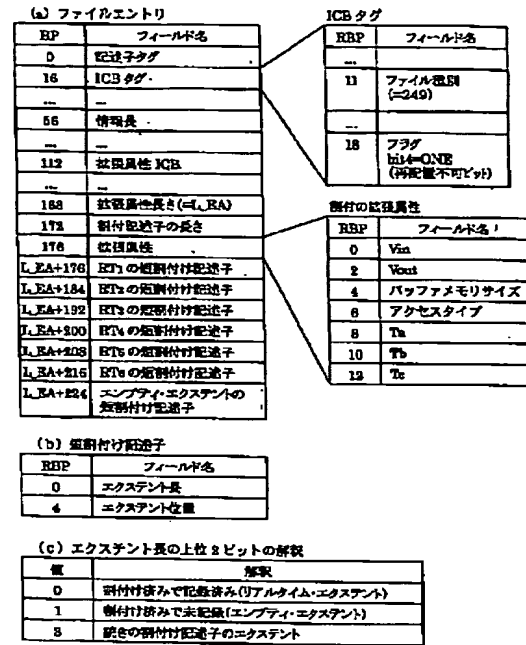
【図5】



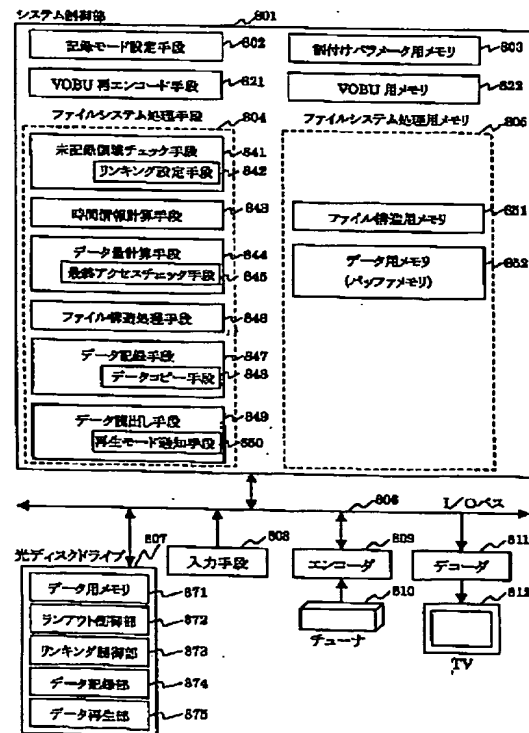
【図8】



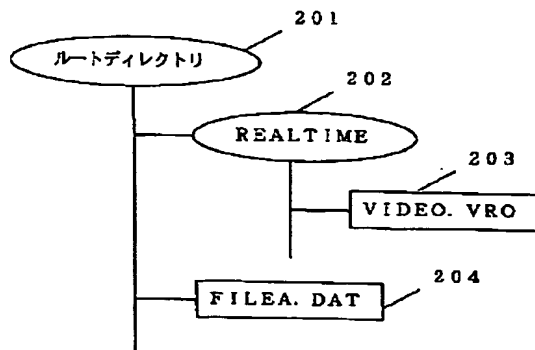
【図7】



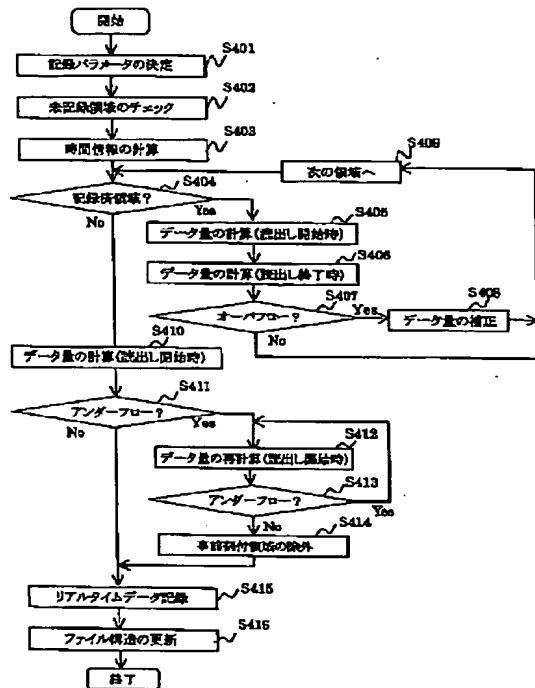
【図9】



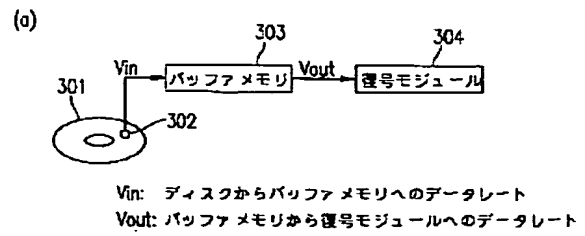
【図 17】



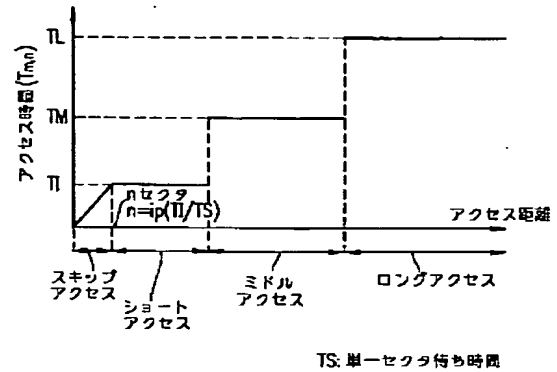
【図 11】



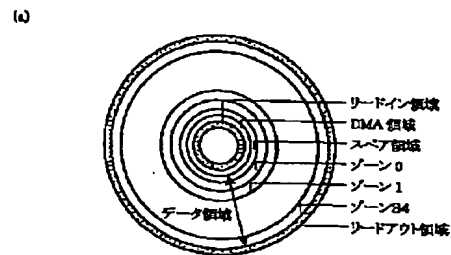
【図 10】



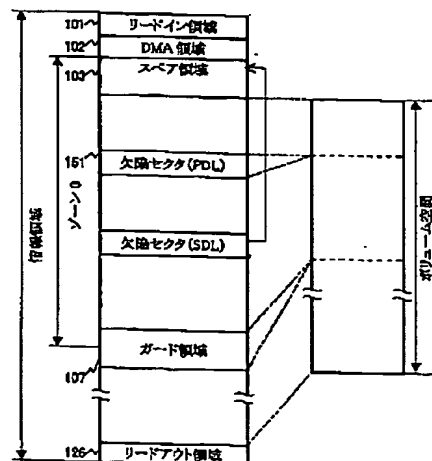
(b)



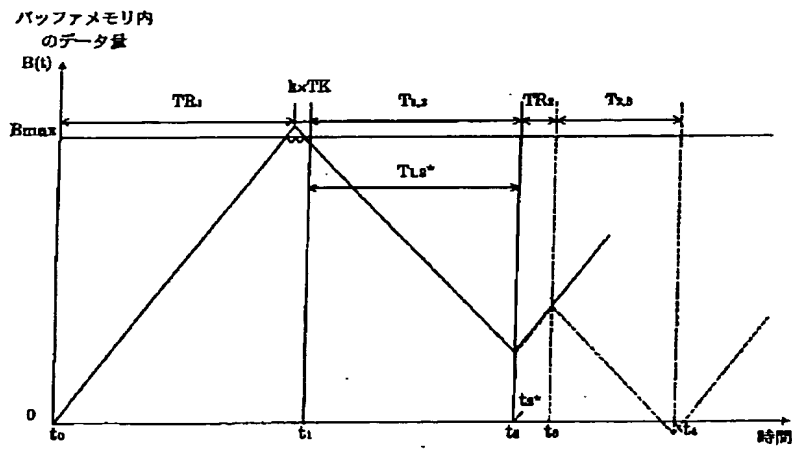
【図 16】



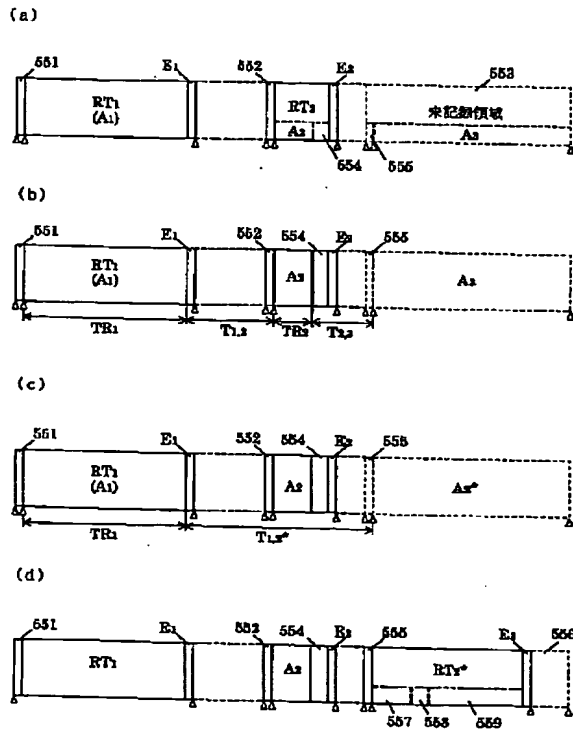
(b)



【図 1 2】

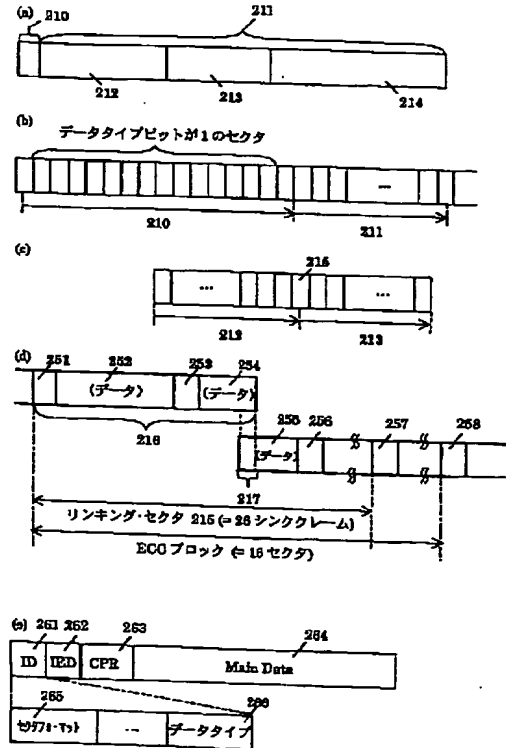


【図 1 3】

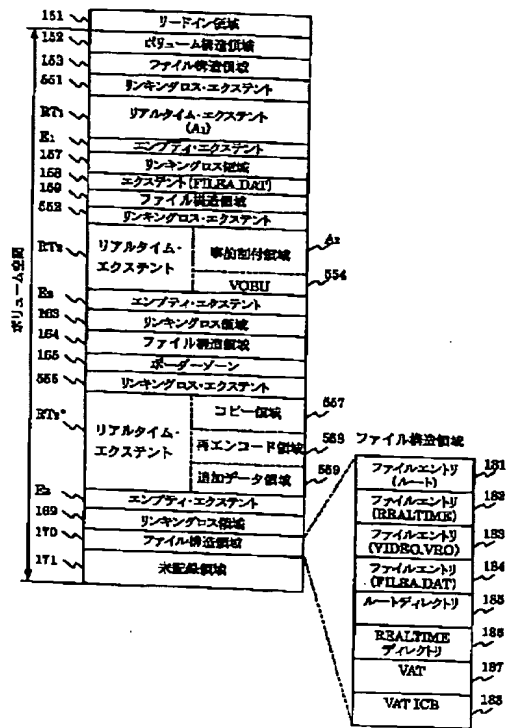


a: ECC ブロック境界

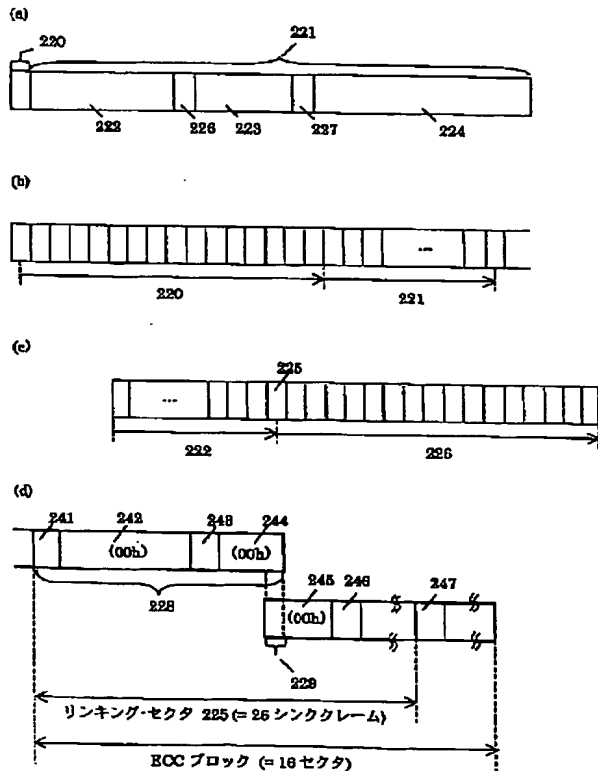
【図 1 4】



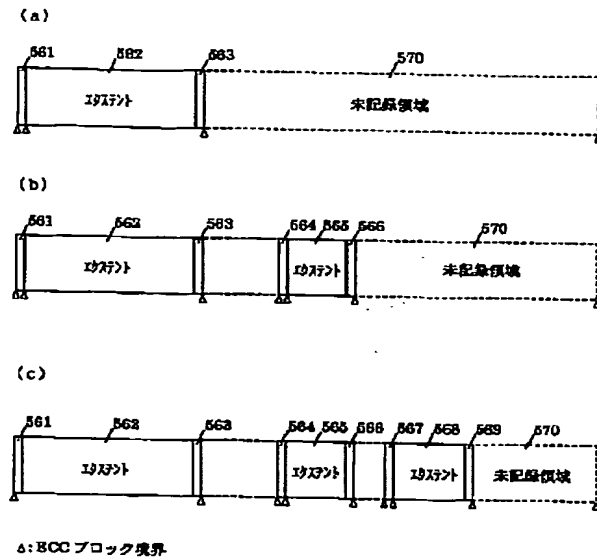
【図 15】



【図 19】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 能久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

(56)参考文献 特開 平5-258308 (J P, A)

特開 平6-60547 (J P, A)

特開 平6-96559 (J P, A)

特開 平9-163311 (J P, A)

特開 平11-144383 (J P, A)

特開2000-13728 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl. ⁷, D B名)

G11B 20/12

G11B 20/10

H04N 5/92